
a mente a mente
o escolari escolarizada
ómo piensan los mo piensan los niños
cómo deberían eómo deberían enseñar
s escuelas escuelas
oward Gardner ward Gardner
emas de educacinas de educación
aidós dós

Título original: *The unscholed mind. How children think and how schools should teach*
Publicado en inglés por Basic Books, a Division of Harper Collins Publishers

Traducción de Ferran Meler-Ortí

Cubierta de Ferran Cartes

1.ª edición, 1993
1.ª reimpresión, 1996

© 1991 by Howard Gardner

ISBN: 84-7509-935-1
Depósito legal: B-14.367/1996

Impreso en Novagràfik, S.L.,
Puigcerdà, 127 - 08019 Barcelona

Impreso en España - Printed in Spain

A Jerome S. Bruner y en recuerdo de
Lawrence A. Cremin

SUMARIO

Primera parte

EL APRENDIZ «NATURAL»

2. **Conceptualizar el desarrollo de la mente** 37
   Primeros estudios de la mente

Segunda parte
COMPRENDER LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

La primera escuela 134
Las cargas de la escuela 136

Tercera parte
HACIA UNA EDUCACIÓN PARA LA COMPRENSIÓN

Innovaciones a través del currículo 226
El cuidado de la comprensión individual: cinco puntos de acceso 243

AGRADECIMIENTOS

Las reacciones de muchos de mis amigos y colegas a este libro fueron para mí de gran valor. Me gustaría agradecer a Mihaly Csikszentmihaly, William Damon, Robert Glaser, Peter Kugel, Ricardo Nemirovsky y David Perkins sus útiles comentarios. Me siento particularmente en deuda con Robbie Case, Mindy Kornhaber, y con mi esposa, Ellen Winner, por sus sumamente esmeradas lecturas del manuscrito, así como por sus muchas y provechosas indicaciones. Mi agradecimiento, también, para Karen Donner, quien me ayudó de distintas formas en la preparación de este libro, y para Mindy Kornhaber que preparó competentemente los índices. Mis colegas del *Harvard Project Zero* durante años me han proporcionado valiosas ideas, y quiero expresar mi agradecimiento a todos y cada uno de ellos.

Me siento francamente en deuda con los diversos organismos que han respaldado económicamente el trabajo de mis colegas y el mío propio durante los años pasados: la Fundación William T. Grant, la Lilly Endowment, la Fundación John D. and Catherine T. MacArthur, la Fundación James S. McDonnell, la Fundación Markle, los Pew Charitable Trusts, el Rockefeller Brothers Fund, la Funda-
D. and Catherine T. MacArthur, la Fundación James S. McDonnell, la Fundación Markle, los Pew Charitable Trusts, el Rockefeller Brothers Fund, la Funda-
ción Rockefeller, la Fundación Spencer y la Veterans Administration.

La mente indocta es el sexto libro que publico en Basic Books. Me siento afortunado por haber tenido una continuada y provechosa relación con este excelente editor. Mi agradecimiento particular a Susan Arellano y a Martin Kessler por sus muchas y provechosas indicaciones editoriales, y a Nina Gunzenhauser, Ellen Levine, Bill Davis y Susan Zurn por su ayuda en las otras fases de la preparación del libro.

Cuando pienso en las personas que hicieron posible que escribiera este libro, sobresalen dos nombres. En Harvard, en 1965, Jerome Bruner me introdujo por primera vez en el enfoque cognitivo en la educación; ha seguido siendo un amigo y motivo de inspiración durante un cuarto de siglo. Hace ahora ya algunos años, Lawrence Cremin se reveló prometedor por sus ideas iniciales acerca de

una pedagogía centrada en la comprensión; en su posición como presidente de la Fundación Spencer, nos alentó tanto a mí como a mis colegas para que procediéramos sistemáticamente con nuestras nociones. Es un privilegio tener la ocasión de dedicar este libro a estas dos notables personas.

1 INTRODUCCIÓN: LOS ENIGMAS CENTRALES DEL APRENDIZAJE

La mayoría de quienes han intentado dominar un idioma extranjero en la escuela han recordado con añoranza el aprendizaje que hicieron de la propia lengua materna. Sin la ayuda de un libro de gramática o de un profesor de lengua bien preparado, sin requerir la autorización de las calificaciones obtenidas en una asignatura, todos los niños normales fácilmente adquieren el lenguaje que se habla a su alrededor. Lo que es más extraordinario, niños que, aun siendo demasiado pequeños para sentarse en un pupitre de escuela, pero que crecen en un medio políglota, pueden dominar varios idiomas; incluso saben en qué circunstancias han de recurrir a cada una de las lenguas. Es humillante darse cuenta de que el aprendizaje del lenguaje en las primeras edades de la vida ha operado refinadamente durante milenios, a pesar de que los lingüistas sean incapaces todavía de describir de un modo completamente satisfactorio la gramática de cualquier lengua natural existente.

Uno puede, claro está, intentar descartar el lenguaje como un caso especial. Después de todo, somos criaturas lingüísticas, y quizá tengamos una disposición especial para hablar, al igual que los jilgueros y los pinzones cantan como parte de su patrimonio como aves. O se puede insistir en la inmensa importancia del
Después de todo, somos criaturas lingüísticas, y quizá tengamos una disposición especial para hablar, al igual que los jilgueros y los pinzones cantan como parte de su patrimonio como aves. O se puede insistir en la inmensa importancia del
lenguaje en todas las relaciones humanas; quizá esté ahí la solución a la pregunta de por qué todos los niños dominan con éxito el lenguaje pocos años después de su nacimiento.

Sin embargo, tras examinarlo, el lenguaje resulta ser algo no excepcional entre las capacidades humanas. Es sencillamente el ejemplo más espectacular de uno de los enigmas del aprendizaje humano: la facilidad con la que los seres humanos más jóvenes aprenden a llevar a cabo determinados comportamientos que los estudiosos aún no han llegado a comprender. Durante los primeros años de vida, los niños de todo el mundo dominan una asombrosa serie de competencias con poca tutela formal. Llegan a ser competentes para cantar canciones, montar en bicicleta, bailar, estar al tanto de docenas de objetos en casa, en la carretera, o

por el campo. Además, aunque de un modo menos visible, desarrollan sólidas teorías acerca de cómo funcionan el mundo y sus propias mentes. Son capaces de anticipar qué manipulaciones harán que una máquina no funcione adecuadamente; pueden propulsar y coger pelotas lanzadas en condiciones diversas; son capaces de engañar a alguien en un juego, del mismo modo que pueden reconocer si alguien intenta hacerles una mala pasada jugando. Desarrollan un sentido penetrante acerca de lo que es verdad y falsedad, bueno y malo, bello y feo —sentidos que no siempre concuerdan con los criterios comunes, pero en los que demuestran ser notablemente prácticos y vigorosos.

Aprendizaje intuitivo y aprendizaje escolar

Nos enfrentamos con otro enigma. Los niños pequeños que muy pronto dominan los sistemas de símbolos, como el lenguaje y las formas artísticas, como la música, los mismos niños que desarrollan teorías complejas del universo o intrincadas teorías acerca de la mente, suelen experimentar las mayores dificultades cuando empiezan a ir a la escuela. No parece que hablar y entender el lenguaje sea problemático, pero leer y escribir puede plantear serios desafíos; el cálculo y los juegos numéricos son divertidos, pero aprender las operaciones matemáticas puede resultar engorroso, y las metas superiores de las matemáticas pueden resultar temibles. De todos modos el aprendizaje natural, universal o intuitivo, que tiene lugar en casa o en los entornos inmediatos durante los primeros años de la vida, parece ser de un orden completamente diferente en relación con el aprendizaje escolar que ahora es necesario en todo el mundo alfabetizado.

Hasta ahora, este enigma no es extraño y se ha comentado repetidas veces. De hecho se podría llegar a afirmar que las escuelas se instituyeron precisamente para inculcar esas habilidades y concepciones que, aunque deseables, no se aprenden de un modo fácil y natural como lo son las capacidades antes mencionadas. Así pues, la mayoría de los numerosos libros y artículos recientes acerca de la «crisis educativa» insisten en las dificultades con que se encuentran los estudiantes para dominar el programa abierto de la escuela.

Así pues, la mayoría de los numerosos libros y artículos recientes acerca de la «crisis educativa» insisten en las dificultades con que se encuentran los estudiantes para dominar el programa abierto de la escuela.

Una descripción como ésta acerca de los puntos débiles de la escuela puede resultar exacta hasta donde llega, pero en mi opinión no va lo suficientemente lejos. En este libro sostengo que incluso si la escuela parece ser un éxito, incluso si obtiene los resultados para los que ha sido diseñada, normalmente no consigue lograr sus objetivos más importantes.

Las pruebas de esta alarmante afirmación provienen de un nutrido número de investigaciones educativas por ahora abrumadoras que se han recogido durante las últimas décadas. Estas investigaciones prueban que incluso los estudiantes que han sido bien entrenados y muestran todos signos de éxito —la constante asistencia a buenas escuelas, altos niveles y calificaciones en los exámenes, corroborados por sus maestros— de un modo característico no manifiestan una com-

prensión adecuada de las materias y de los conceptos con los que han estado trabajando.

Quizás el caso más sorprendente sea la física. Investigadores de la Johns Hopkins, del MIT y de otras universidades que gozan de buena consideración han podido demostrar el hecho de que los estudiantes que reciben las calificaciones de honor en los cursos superiores de física son frecuentemente incapaces de resolver los problemas y las preguntas básicos que se plantean de un modo un poco diferente de aquel en el que han sido formados y examinados. En un ejemplo clásico, se pidió a los estudiantes de grados superiores que indicaran las fuerzas que actúan en una moneda que ha sido lanzada al aire y ha alcanzado el punto medio de su trayectoria ascendente. La respuesta correcta es que una vez la moneda está en el aire, sólo está presente la fuerza gravitatoria que la atrae hacia la tierra. Sin embargo el setenta por ciento de los estudiantes de grado superior que habían terminado el curso de física mecánica dieron la misma respuesta ingenua que los estudiantes no formados: mencionaron dos fuerzas, una hacia abajo, que representaba la gravedad, y una fuerza ascendente resultante de «la fuerza original ascendente de la mano». Esta respuesta refleja la opinión intuitiva o de sentido común pero errónea de que un objeto no puede moverse a menos que una fuerza activa le haya sido transmitida de algún modo a partir de una fuente original de movimiento (en este caso, la mano o el brazo de quien lanza la moneda) y que una fuerza así debe irse consumiendo gradualmente.

Los estudiantes con formación científica no muestran un punto flojo sólo en lo que se refiere al lanzamiento de una moneda. Al preguntarles acerca de las fases de la luna, la razón de que haya estaciones, las trayectorias de objetos que son lanzados a través del espacio, o acerca de los movimientos de sus propios cuerpos, los estudiantes no consiguen mostrar aquellas formas de comprensión que la enseñanza de la ciencia se supone que produce. En efecto, en docenas de estudios de este tipo, adultos jóvenes formados científicamente siguen mostrando los mismos conceptos y comprensiones erróneas que podemos encontrar en los niños de educación primaria —los mismos niños cuya intuitiva facilidad para el lenguaje, la música o la conducción de una bicicleta nos producía asombro.

ños de educación primaria —los mismos niños cuya intuitiva facilidad para el lenguaje, la música o la conducción de una bicicleta nos producía asombro.

La evidencia en el venerable tema de la física quizá sea el «arma aún humeante» pero, tal como pruebo en los últimos capítulos, la misma situación se ha dado esencialmente en todo el ámbito escolar en el cual se han llevado a cabo investigaciones. En matemáticas, los estudiantes de grado superior no consiguen resolver problemas de álgebra cuando se expresan en unos términos que difieren de los esperados. En biología, las suposiciones más básicas de la teoría evolutiva escapan a la comprensión de estudiantes, por lo demás, capaces, que insisten en que el proceso de evolución está guiado por un esfuerzo hacia la perfección. Los estudiantes de grado superior que han estudiado economía aducen explicaciones de las fuerzas del mercado que son esencialmente idénticas a las aportadas por estudiantes de grado superior que nunca han cursado economía.

Prejuicios y estereotipos igualmente graves impregnan el segmento de la for-

mación humanística del currículo, desde la historia al arte. Los estudiantes que pueden discutir con detalle las complejas causas de la primera guerra mundial cambian en redondo de opinión y explican los acontecimientos actuales, igualmente complejos, en términos del simplista escenario de «buenos y malos» (este hábito de pensamiento no es ajeno a los dirigentes políticos aficionados a representar las situaciones internacionales más complejas al modo de un guión de Hollywood). Quienes han estudiado las complejidades de la poesía moderna, aprendiendo a apreciar a T.S. Eliot y Ezra Pound, demuestran poca capacidad para distinguir las obras maestras de tonterías más propias de aficionados si se les oculta la identidad del autor.

Quizá se podría responder que estos resultados preocupantes son sencillamente una crítica más del sistema educativo norteamericano, que ha recibido ciertamente (y quizá sea merecida) su parte de crítica en los últimos años. Y de hecho la mayoría de las investigaciones se han llevado a cabo con el modélico estudiante universitario de segundo grado. Sin embargo las mismas formas de conceptualización erróneas y la falta de comprensión que aparecen en un ámbito escolar norteamericano, parecen repetirse también en los ámbitos escolares de todo el mundo.

¿Qué ocurre aquí? ¿Por qué los estudiantes no dominan aquello que debieran haber aprendido? Soy de la opinión de que, hasta una fecha reciente, aquellos de nosotros que estamos comprometidos en la educación no hemos apreciado la resistencia que ofrecen las concepciones, los estereotipos y los «guiones» iniciales que los estudiantes ponen en su aprendizaje escolar ni tampoco la dificultad que hay para remodelarlos o erradicarlos. No hemos conseguido comprender que *en casi todo estudiante hay una mentalidad de cinco años no escolarizada que lucha por salir y expresarse.* Tampoco nos hemos dado cuenta del desafío que supone transmitir nuevas materias de modo que sus implicaciones sean percibidas por niños que durante mucho tiempo han conceptualizado materias de este tipo de un modo fundamentalmente diferente, y profundamente inalterable. A principios del presente siglo, la obra de Freud y de otros psicoanalistas aportó pruebas en el sentido de que la vida emocional de los primeros años de vida del

principios del presente siglo, la obra de Freud y de otros psicoanalistas aportó pruebas en el sentido de que la vida emocional de los primeros años de vida del

niño afecta los sentimientos y el comportamiento de la mayoría de los adultos. Actualmente la investigación científica que trabaja sobre la cognición demuestra el sorprendente poder y la persistencia de las concepciones del mundo del niño pequeño.

Examinemos unos ejemplos que provienen de dos ámbitos completamente diferentes. Las estaciones cambiantes del año mudan en función del ángulo de inclinación de la Tierra sobre su eje en relación con el plano que describe su órbita alrededor del sol. Pero una explicación así tiene poco sentido para alguien que no se puede desprender de la creencia fuertemente arraigada de que la temperatura está estrictamente en función de la distancia a la fuente de calor. En el ámbito de la literatura, el recurso a la poesía moderna reside en el poder de sus imágenes, sus temáticas a menudo inquietantes y el modo en que el poeta juega

con las características formales tradicionales. Sin embargo este recurso continuará siendo oscuro para alguien que aún siente, muy hondo, que toda poesía digna de ese nombre tiene que rimar, que tener una métrica regular y retratar escenas encantadoras y personajes ejemplares. Aquí no nos ocupamos de los fallos intencionados de la educación sino, más bien, de los que son involuntarios.

Involuntarios, quizá, pero no inadvertidos. Una conversación con mi hija, por entonces estudiante de segundo año de universidad, hizo que me diera cuenta realmente de que algunos de nosotros somos como mínimo débilmente conscientes de la fragilidad del conocimiento. Un día Kerith me llamó por teléfono, completamente afligida. Me expresó su preocupación: «Papá, no comprendo la física». Siempre ansioso por asumir el papel de padre paciente y comprensivo, le respondí con mi tono más progresista: «Cariño, realmente me merece mucho respeto que estudies física en la universidad. Yo nunca habría tenido el valor de hacerlo. No me preocupa la calificación que obtengas; esto no es lo importante. Lo que sí me importa es que comprendas la materia. Entonces, ¿por qué no vas a ver a tu profesor y miras si te puede ayudar?». «No lo captas, papá», respondió Kerith con resolución. «Nunca la he comprendido.»

Sin pretender cargar estas palabras de una importancia cósmica, he llegado a sentir que el comentario de Kerith cristaliza el fenómeno que intento dilucidar en estas páginas. En las escuelas —incluyendo las «buenas» escuelas— de todo el mundo, hemos llegado a aceptar ciertos resultados como señales de conocimiento o comprensión. Si contestan de un cierto modo a las preguntas planteadas en una prueba en la que las respuestas son de múltiple elección, o si resuelven un conjunto de problemas de una manera especificada, les será acreditado su conocimiento. Nadie plantea nunca la pregunta «¿pero *realmente* lo comprende?», porque ello infringiría un acuerdo no escrito: este particular contexto de instrucción aceptará una determinada clase de resultados como adecuados. La distancia que media entre afirmar que la comprensión alcanzada es apta y la comprensión auténtica sigue siendo muy grande; sólo se repara en ella a veces (como en el caso de Kerith), e incluso entonces lo que se debe hacer con ella dista mucho de estar claro.

Al hablar aquí de «comprensión auténtica», no albergo intención metafísica

Kerith), e incluso entonces lo que se debe hacer con ella dista mucho de estar claro.
Al hablar aquí de «comprensión auténtica», no albergo intención metafísica

alguna. Aquello que Kerith decía, y lo que una amplia bibliografía de investigación documenta, es que incluso un grado ordinario de comprensión no está habitualmente presente en muchos de los estudiantes, quizá en la mayoría. Es razonable esperar que un estudiante de grado superior sea capaz de aplicar en un contexto nuevo una ley de la física, o una prueba de geometría, o el concepto en historia del que ha dado muestras de tener un «dominio aceptable» en el aula. Si, al modificar ligeramente las circunstancias en que se realizan las pruebas, la solicitada y deseada competencia ya no puede demostrarse, entonces la simple comprensión —en cualquier sentido razonable del término— no se ha logrado. Este estado de cosas se ha reconocido pocas veces públicamente, pero incluso los estudiantes que resuelven con éxito sus estudios sienten que el conocimiento que aparentan tener es, en el mejor de los casos, frágil. Quizá este desasosiego contri-

buye a la sensación de que ellos —o incluso el sistema educativo entero— son en cierto sentido fraudulentos.

Tres personajes en busca de un escenario

En estas páginas de obertura efectivamente he presentado tres personajes que nos acompañarán a lo largo de todo este libro:

- En primer lugar, el aprendiz intuitivo (que a menudo conoceremos en el futuro como el aprendiz natural, ingenuo o universal), el niño pequeño que, soberbiamente dotado para aprender el lenguaje y demás sistemas simbólicos, desarrolla teorías prácticas acerca del mundo físico y del mundo de las demás personas durante los primeros años de vida.
- En segundo lugar, el estudiante tradicional (aprendiz escolar), el niño desde los siete años hasta el joven de veinte, más o menos, que intenta dominar la lectura y la escritura, los conceptos y las formas disciplinares de la escuela. Son estos estudiantes que, presenten o no resultados estándar, responden de modo similar a como lo hacen los preescolares o los niños que cursan la enseñanza primaria, una vez han abandonado el contexto de las aulas.
- En tercer lugar, el experto disciplinar (o especialista), un individuo de cualquier edad que ha dominado los conceptos y habilidades de una disciplina o ámbito y puede aplicar ese saber de un modo apropiado a nuevas situaciones. Entre las filas de los expertos disciplinares se encuentran los estudiantes que son capaces de utilizar el saber de las clases de física o de historia para aclarar nuevos fenómenos. Su saber no se limita al marco habitual del libro de texto y del examen, y cumplen con los requisitos necesarios para entrar a formar parte de los que «realmente» comprenden.

En toda esta discusión introductoria, estos tres personajes estarán acechando

En toda esta discusión introductoria, estos tres personajes estarán acechando desde el fondo. Al llegar a conocer a cada uno de un modo más íntimo, obtendremos no sólo una percepción nueva de los enigmas del aprendizaje, sino pistas para la creación de un sistema educativo capaz de producir comprensiones genuinas. En lo que sigue, presento una cierta variedad de otros términos y distinciones que me ayudarán a desarrollar mi argumentación.

Si consideramos con más detenimiento los tres personajes, encontramos que cada uno actúa de acuerdo con algunas limitaciones —factores intrínsecos o extrínsecos que limitan su comportamiento de modo diferente— y demuestra su comprensión en tipos característicos de realizaciones. Examinaremos, en primer lugar, las diversas clases de limitaciones y, luego, las realizaciones.

El estudiante intuitivo refleja limitaciones neurobiológicas y de desarrollo, limitaciones basadas en el hecho de ser miembros de la especie y en los principios del desarrollo humano que operan de un modo predecible en los entornos físico y social que podemos encontrar en cualquier parte del mundo. Los niños aprenden el lenguaje con la facilidad con que lo hacen, y del modo en que lo hacen, porque hay fuertes limitaciones incorporadas en sus sistemas nerviosos; y tales limitaciones afectan poderosamente a las modalidades en que inicialmente se refieren al mundo, categorizan los objetos e interactúan con otros individuos. Del mismo modo, los niños de todo el mundo desarrollan teorías comparables acerca del mundo en que viven y de las personas con las que se comunican: teorías que reflejan una interacción entre las inclinaciones biológicas y la construcción del mundo propia de los niños en cuyo interior han nacido. Estas limitaciones, el resultado de centenares de miles de años de evolución, son muy profundas y, como tendremos la oportunidad de ver una vez y otra, resulta muy difícil hacerlas desaparecer.

El hecho de que se considere que los niños a partir de una cierta edad están preparados para la escuela, y que cabe esperar de ellos que dominen habilidades específicas y conceptos en el marco escolar, probablemente refleja estas limitaciones neurobiológicas y de desarrollo. Sin embargo, las limitaciones más profundas que operan en los estudiantes tradicionales tienen un carácter más extrínseco: las limitaciones históricas e institucionales que se incrustan en las escuelas. Las escuelas han evolucionado durante siglos para servir de formas determinadas a determinados propósitos sociales. Desde la necesidad de alfabetizar un amplio número de jóvenes estudiantes hasta las presiones para fabricar ciudadanos que incorporen determinadas actitudes y virtudes, las escuelas reflejan estas limitaciones. La ausencia relativa en las escuelas de una preocupación por la comprensión profunda es un reflejo del hecho de que, para la mayoría de escuelas, la meta de suscitar este tipo de comprensión no ha constituido una primera prioridad por parte de sus burocracias educativas.

En cuanto al experto disciplinar, el término «imperativos» puede parecer en primera instancia inapropiado. Después de todo, en cierto modo, los expertos

están autorizados a superar las limitaciones, a extender sus habilidades y conceptos en nuevas e, incluso, no anticipadas direcciones. Esta condición de capacita-

están autorizados a superar las limitaciones, a extender sus habilidades y conceptos en nuevas e, incluso, no anticipadas direcciones. Esta condición de capacitación, sin embargo, es tan sólo posible a causa de un dominio que se ha obtenido, a menudo de un modo bastante laborioso, durante cierto número de años. Cada disciplina (como la física o la historia) y cada dominio (por ejemplo, el ajedrez, la escultura o el márketing) muestran sus propias prácticas y aproximaciones, que se han desarrollado a lo largo de su prolongada aunque idiosincrásica historia. No se puede empezar a dominar un ámbito, o a comprenderlo, si no se quiere penetrar en su mundo y aceptar sus imperativos/limitaciones disciplinares y epistemológicas que han ido operando en su interior durante años.

Tomadas en conjunto, estas limitaciones imponen graves restricciones sobre aquello que los estudiantes pueden aprender en los marcos educativos y al modo en el que pueden lograr la comprensión. Sin embargo, las limitaciones a menudo abrigan también oportunidades, y del ingenio educador depende el aprove-

chamiento de las limitaciones, así como la búsqueda del modo de superarlas.

Del mismo modo que cada uno de los tres personajes centrales manifiestan limitaciones predecibles en su comprensión, también cada uno ha de llegar a estar asociado con las realizaciones que reflejan esa comprensión. Como les gustaba insistir a los psicólogos conductistas de épocas pasadas, no podemos ver el interior de la mente o del cerebro. Y, en consecuencia, en lo que atañe a nuestro índice de comprensión, nos centraremos en tres variedades de resultados.

El niño pequeño domina una gran cantidad de información y parece muy competente en su mundo circunscrito. Tal como hemos visto, el niño puede utilizar y comprender los sistemas de símbolos de un modo fluido y puede, también, ofrecer teorías y explicaciones ordinarias de los mundos de la mente, de la materia, de la vida y de sí mismo. En razón de la facilidad con la que se expresan estos resultados los denominaré resultados de la comprensión intuitiva (ingenua o natural). Se debería destacar que estas comprensiones suelen ser inmaduras, engañosas o fundamentalmente descabelladas; tal es el caso, ciertamente, de muchas de las comprensiones protocientíficas adoptadas por los niños pequeños. Tales comprensiones intuitivas son, sin embargo, profundas y en muchos casos demuestran ser bastante útiles.

En el contexto de la escuela, los educadores han buscado y aceptado de un modo rutinario los resultados memorísticos, ritualistas o convencionales. Tales resultados se producen cuando los estudiantes responden simplemente, en el sistema de símbolos deseado, vomitando de nuevo los hechos, los conceptos o los conjuntos de problemas particulares que se les han enseñado. Ciertamente, las respuestas «correctas» en estas circunstancias no imposibilitan la comprensión genuina: tan sólo no logran garantizar que esa comprensión genuina se haya producido.

A estos resultados memorísticos opongo los resultados de la comprensión disciplinar (o genuina). Dichos resultados se producen cuando los estudiantes son capaces de adquirir información y habilidades que han aprendido en la escuela en otros ámbitos y aplicarlas con flexibilidad y de un modo apropiado a una situación nueva y, por lo menos, un tanto imprevista. Está claro que la mayoría
en otros ámbitos y aplicarlas con flexibilidad y de un modo apropiado a una situación nueva y, por lo menos, un tanto imprevista. Está claro que la mayoría
de los problemas se presentan de una forma que es ligeramente diferente, al menos, a su encarnación original, pero un resultado de la comprensión disciplinar se obtiene de un modo más fidedigno cuando desde el ámbito familiar se exige un esfuerzo significante. Tales resultados deseables se producen cuando, por ejemplo, los estudiantes de física recurren a las leyes apropiadas de la mecánica al explicar por qué un aparato recientemente inventado, o un juego, funciona de un modo determinado; o cuando los estudiantes de literatura pueden proporcionar un juicio razonado acerca de los méritos respectivos de dos poemas cuyo autor les es desconocido; o cuando los estudiantes de historia que han estudiado la Revolución tanto Francesa como Rusa son capaces de discutir los factores que han precipitado un movimiento revolucionario contemporáneo y ofrecer predicciones fundadas de lo que probablemente ocurrirá durante los próximos meses. La

comprensión disciplinar cambia continuamente y nunca queda completada; la competencia se hace evidente cuando un individuo incorpora la comprensión cultural que tiene en cada momento del ámbito en que se mueve.

Así pues, hemos encontrado tres personajes, cada uno de los cuales actúa bajo un particular conjunto de limitaciones, mostrando un resultado característico. Ahora es concebible que la existencia de este trío resulte ser no problemática en un sentido educativo. Posiblemente cada uno de ellos pueda ser sustituido por el siguiente de un modo uniforme, con el estudiante intuitivo dando paso gradualmente al aprendiz escolar, el cual a su vez es sustituido por el que domina la disciplina. En tal caso, este libro sería muy breve; quizá ni siquiera sería necesario.

Por el contrario, afirmo que estos tres personajes no se engranan de un modo uniforme uno con otro y que los vacíos resultantes entre ellos plantean inmensos problemas educativos, sobre todo porque esos vacíos hasta ahora no se han considerado de forma amplia. Llamo la atención sobre tres vacíos:

1. El vacío entre el que aprende de modo intuitivo y el estudiante tradicional. Los estudiantes que poseen comprensiones intuitivas perfectamente adecuadas suelen mostrar una enorme dificultad para dominar las lecciones escolares. Son ellos los que presentan «problemas de aprendizaje» o «desórdenes de aprendizaje», y sus dificultades han nutrido muchas de las críticas a nuestro sistema educativo. Sin embargo, incluso los que demuestran tener éxito en la escuela no consiguen apreciar normalmente los vacíos que existen entre sus comprensiones intuitivas y las incorporadas en las notaciones y conceptos de las escuelas.
2. El vacío entre el estudiante tradicional y el experto disciplinar. La reciente investigación de orientación cognitiva ha puesto espectacularmente de manifiesto este vacío. Incluso los estudiantes bien considerados no transfieren de un modo afortunado su saber a nuevos ámbitos y, lo que es peor, tampoco perciben que han recaído en las potentes comprensiones, aunque ingenuas de su primera infancia. Así pues, el estudiante tradicional aparece por lo menos tan distante del experto disciplinar como lo es el pequeño
genuas de su primera infancia. Así pues, el estudiante tradicional aparece por lo menos tan distante del experto disciplinar como lo es el pequeño
ser que aprende de modo intuitivo.
3. El vacío entre el aprendiz intuitivo y el experto disciplinar. Estos dos personajes comparten la benigna propiedad consistente en que pueden utilizar sus habilidades y saber de un modo fluido: la comprensión actual que tienen parece ser menos estudiada y más fácilmente obtenida que la mostrada por los estudiantes que intentan recurrir al saber adquirido —a menudo arduamente— en la escuela. Sin embargo, es esencial considerar que las dos comprensiones son de un orden fundamentalmente diferente. En el caso intuitivo, nos encontramos con las comprensiones naturales pero ingenuas que han evolucionado durante siglos a fin de dar lugar a una comprensión de primer orden razonablemente útil del mundo. En el caso del experto disciplinar, nos encontramos con comprensiones que han surgido

en parte de los especialistas y artesanos que han trabajado de un modo tímido y acumulativo en sus respectivos territorios disciplinares. Estos individuos han intentado establecer conceptos y prácticas que proporcionan la mejor justificación posible del mundo en el que vivimos, incluso cuando esa justificación se burla de instituciones existentes desde hace mucho tiempo, de la sabiduría recibida, o de la estupidez inconsciente pero sólidamente arraigada. En lugar de aceptar que la tierra era plana, acumularon pruebas de que su forma era esférica —siguiendo el espíritu de Cristóbal Colón.

¿Por qué, cabe preguntar, tendríamos que interesarnos por eliminar estos vacíos? Y, en particular, ¿por qué es importante que las comprensiones naturales o escolares dejen paso a las comprensiones disciplinares? En mi opinión, la respuesta es sencilla: las comprensiones de las disciplinas representan los logros cognitivos más importantes de los seres humanos. Es necesario llegar a conocer estas comprensiones si hemos de ser plenamente humanos, si tenemos que vivir en nuestro tiempo, y ser capaces de comprenderlo al máximo de nuestras capacidades, y si tenemos que construir sobre él. El niño de cinco años sabe muchas cosas, pero no puede saber aquello que los expertos disciplinares han descubierto a lo largo de siglos. Quizá nuestras vidas cotidianas no serían tan diferentes si todavía creyéramos que el mundo es plano, pero sucede que esa creencia hace que sea imposible apreciar de un modo maduro la naturaleza del tiempo, del viaje, del clima, o de las estaciones; los comportamientos de los objetos y las opciones culturales y personales que se nos abren. Y fue gracias a que Cristóbal Colón se atrevió a sostener una opinión opuesta, por lo que nos embarcamos en un viaje de consecuencias decisivas.

Las siete inteligencias

Hasta ahora, he tratado a todos los estudiantes como si aprendieran del mis-

Las siete inteligencias

Hasta ahora, he tratado a todos los estudiantes como si aprendieran del mis-mo modo y desplegaran las mismas clases de concepciones acertadas o erróneas, de comprensiones o comprensiones erróneas, resultados memorísticos o, con mayor fortuna, resultados de una comprensión disciplinar (genuina). Esta estratagema es defendible porque determinados rasgos caracterizan, de hecho, el aprendizaje de todos los estudiantes, o por lo menos el de una amplia mayoría.

No obstante, otro *leitmotiv* que surge de la reciente investigación cognitiva da fe de la medida en que los estudiantes poseen diferentes mentalidades y por ello aprenden, memorizan, realizan y comprenden de modos diferentes. Existen suficientes pruebas positivas de que algunas personas adoptan una aproximación primordialmente lingüística al aprendizaje, mientras que otras prefieren un rumbo especial o cuantitativo. Igualmente, algunos estudiantes obtienen los mejores resultados cuando se les pide que manejen símbolos de clases diversas, mientras

que otros están mejor capacitados para desplegar su comprensión mediante demostraciones prácticas o a través de interacciones con otros individuos.

He postulado que todos los seres humanos son capaces de conocer el mundo de siete modos diferentes, y que en algún lugar he titulado las siete inteligencias humanas. Según este análisis, todos somos capaces de conocer el mundo a través del lenguaje, del análisis lógico-matemático, de la representación espacial, del pensamiento musical, del uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas, de una comprensión de los demás individuos y de una comprensión de nosotros mismos. Donde los individuos se diferencian es en la intensidad de estas inteligencias —lo que se ha dado en llamar «perfil de inteligencias»— y en las formas en que se recurre a esas mismas inteligencias y se las combina para llevar a cabo diferentes labores, para solucionar problemas diversos y progresar en distintos ámbitos.

Los dogmas de la teoría de las inteligencias múltiples (IM) no son una parte necesaria del análisis que llevamos a cabo aquí, pero un cierto reconocimiento del hecho de que las personas aprenden efectivamente, representan y utilizan el saber de muchos y diferentes modos es importante para mi argumentación. Tales diferencias, bien documentadas entre los individuos, complican un examen del aprendizaje y la comprensión humanos. Para empezar, estas diferencias desafían un sistema educativo que supone que todo el mundo puede aprender las mismas materias del mismo modo y que basta con una medida uniforme y universal para poner a prueba el aprendizaje del estudiante. De hecho, tal como está constituido actualmente, nuestro sistema educativo es fuertemente proclive a las modalidades lingüísticas de instrucción y valoración y, en menor medida, también lo es a las modalidades lógico-cuantitativas.

Por mi parte sostengo que un conjunto opuesto de suposiciones es más probable que sea educativamente efectivo. Los estudiantes aprenden de modos que son identificablemente característicos. El amplio espectro de estudiantes —y quizá, la sociedad en su conjunto— estaría mejor servido si las disciplinas fuesen presentadas en diferentes modalidades y el aprendizaje fuera valorable a través de una variedad de medios.

Una consecuencia de la situación actual es que muchas personas considera-

una variedad de medios.

Una consecuencia de la situación actual es que muchas personas considera-ron injustificablemente que los éxitos, así como muchos fracasos inútiles, se derivaban de los sistemas educativos contemporáneos. Aquellos estudiantes que demuestran poseer una mentalidad canónica (en nuestros términos, «escolar») son acreditados con la comprensión, aunque la comprensión real sea limitada o sencillamente esté ausente; son muchos —incluyendo a veces al propio autor de este libro y a su hija— quienes pueden superar una prueba, pero, en cambio, no superar otras medidas de comprensión más apropiadas y más verificadoras. De un modo menos afortunado, muchos de los que son capaces de mostrar una comprensión importante parecen adolecer de ciertas carencias, sencillamente porque no pueden comerciar fácilmente con la moneda de uso corriente en el reino educativo. Por ejemplo, hay una capa importante de población que carece de facilidad para los exámenes formales pero que desarrolla una comprensión significati-

va cuando los problemas se plantean en contextos naturales. Uno de los objetivos de este libro es sugerir intervenciones y valoraciones educativas que puedan resultar más útiles a este tipo de población.

Mientras el reconocimiento de diferentes modalidades de representación y adquisición del saber complica en cierto modo las cosas, es también un signo esperanzador. No sólo hay posibilidades de conseguir una comprensión intensificada si se reconocen y utilizan múltiples puntos de entrada, sino que, además, el modo en que conceptualizamos la comprensión se ha ensanchado. Es más probable que la comprensión genuina aparezca, y se haga evidente para los demás, si las personas poseen cierta cantidad de modalidades para representar el conocimiento de un concepto o habilidad y se puedan mover con facilidad de una a otra de estas formas de conocimiento. No se puede esperar que alguien disponga de todas las modalidades, sino que cada uno pueda disponer, como mínimo, de unas pocas modalidades para representar el concepto o habilidad adecuados.

Exceptuando este último punto, nuestra discusión hasta aquí más bien está desprovista de entusiasmo. Hay tres personajes, cada uno está seguro de sus propias prácticas, cada uno refleja sus propias y peculiares limitaciones y realizaciones. Pero hay vacíos preocupantes entre los personajes así como el atisbo de que la meta deseada de la comprensión disciplinar se puede lograr con facilidad.

No habría emprendido este estudio simplemente para documentar las enojosas dificultades que entraña conseguir una educación para la comprensión. Más bien, soy de la opinión de que una completa comprensión de cada uno de esos tres personajes —tanto de sus limitaciones como de sus potenciales— contiene en su interior pistas esenciales para el montaje de un sistema educativo más efectivo. En los capítulos de este libro destinados a las conclusiones paso revista a una variedad de esfuerzos que demuestran ser aptos para tender un puente sobre los vacíos que separan a los diferentes personajes, aptos para producir enfoques educativos más eficaces. Curiosamente, encuentro pistas de estos esfuerzos en instituciones altamente opuestas: la antigua institución del aprendizaje de oficios y la nueva institución del museo infantil.

y la nueva institución del museo infantil.

El marco hallado

En conjunto, pues, nos enfrentamos con enigmas intrigantes. En primer lugar, los niños llegan a dominar con facilidad muchos ámbitos, en apariencia complejos, pero no aquellas cosas en función de las cuales se han diseñado las escuelas. En segundo lugar, y lo que quizá sea aún más inquietante, incluso aquellos estudiantes que en apariencia tienen éxito en la escuela suelen no comprender en un sentido profundo los auténticos principios y conceptos en torno a los que se ha diseñado su currículo.

Complicando este cuadro aún más, he puesto en tela de juicio la suposición de que todos los niños aprenden del mismo modo. Los estudios de la cognición

sugieren que hay distintos modos de adquirir y representar el saber; es necesario tomar en consideración estas diferencias individuales tanto en nuestra pedagogía como en nuestras evaluaciones. Algunas veces los estudiantes que no pueden ser aceptados según las medidas habituales de competencia, manifiestan un dominio y comprensión significativos cuando los mismos se han obtenido de un modo diferente, más apropiado. Encontramos indicaciones por doquier de la conocida disyunción entre la persona culta, que puede leer perfectamente las instrucciones pero que no puede montar la máquina, y la persona analfabeta que puede determinar sólo dando un vistazo dónde encaja con precisión cada parte. Esta perspectiva diferenciada permite abrigar esperanzas. Se puede llegar a los estudiantes de modos muy diferentes, y el experto disciplinar surge como alguien que puede mostrar su maestría de modos múltiples y flexibles.

En un esfuerzo por clarificar estos diversos enigmas y complicaciones, he identificado un conjunto de personajes, limitaciones, resultados, vacíos, y puentes. Estos factores se resumen en la la tabla adjunta, que sirve para obtener una rápida visión de conjunto de lo que sigue a continuación.

Ojeada al marco para la comprensión educativa

Personajes			
	El aprendiz intuitivo (también natural, ingenuo o universal)	Aprendiz escolar (también estudiante tradicional)	Experto disciplinar (también persona especializada)
Edad	**Hasta siete años**	**Edad escolar**	**Cualquier edad**
Limitaciones	Neurobiológicas de desarrollo	Institucionales, históricas	Disciplinares, epistemológicas
Resultados/ Realizaciones	Comprensión intuitiva	Comprensión memorística, ritualizada y convencional	Comprensión disciplinar

y convencional

Otros factores			
	Vacíos	**Inteligencias**	**Puentes**
	Intuitivo-escolar	Lingüísticas	Aprendizajes tradicionales prácticos
	Escolar-disciplinar	Lógico-matemáticas	Los museos infantiles contemporáneos
	Intuitivo-disciplinar	Espacial Musical Cinético-corporal Interpersonal Intrapersonal	

Claramente el conjunto de circunstancias reproducidas en este marco debería ser de interés para cualquier persona interesada en la educación, ya sea en el turbulento sistema educativo de los Estados Unidos o en sistemas educativos en apariencia más válidos. Tanto los vacíos no cubiertos como los puentes discernidos merecen consideración. Sin embargo, creo que el significado de este esquema se extiende más allá de las paredes del edificio de la escuela, y afecta a cuestiones de la naturaleza humana, de las instituciones y de los valores humanos.

La naturaleza humana, las instituciones y los valores: el proyecto para este libro

Las clases de materias y habilidades que dominamos fácilmente parecen ser aquellas con las que la especie está especialmente en armonía. Son poderosas razones evolutivas las que permiten que determinados ámbitos (como el lenguaje) se dominen de un modo natural; igualmente, factores por lo demás adaptativos pueden dar lugar a concepciones erróneas y estereotipos que resultan ser realmente inoportunos en un marco escolar. Probablemente no sea casual que los niños de cinco años posean nociones claras acerca del significado de estar vivo (que algo se mueve), que tiendan a interpretar los acontecimientos en términos de «buenos» contra «malos», y que se vean capaces de aplicar fuerza a objetos o personas; estas suposiciones simplificadoras les pueden ayudar a sobrevivir e incluso a triunfar en su medio cotidiano.

Ejercitándose sobre estas cuestiones, los intelectuales del siglo XVIII escribieron sin ningún reparo acerca de la «naturaleza humana» y del «entendimiento humano». En este libro, prefiero la frase «limitaciones del conocimiento humano». A medida que comprendemos mejor la mente del niño pequeño, sus inclinaciones y sus limitaciones, podemos comprender mejor nuestras mentes y, quizá, la mente humana en general.

No menos que los seres humanos, las instituciones humanas muestran limitaciones. Las escuelas, las fábricas o las oficinas pueden ser maleables, pero no lo son infinitamente. Las economías a escala, las contrariedades que provocan las
No menos que los seres humanos, las instituciones humanas muestran limitaciones. Las escuelas, las fábricas o las oficinas pueden ser maleables, pero no lo son infinitamente. Las economías a escala, las contrariedades que provocan las
relaciones humanas, las cuestiones burocráticas, las diversas y cambiantes expectativas y las insistentes peticiones de responsabilidad limitan todas las instituciones humanas significativas. En el pasado, sirviendo a una clientela menor y menos diversa, las escuelas se enfrentaron a ciertos problemas; en la actualidad, en un mundo en cambio constante, donde se espera que las escuelas sean útiles a las múltiples necesidades de cada uno de los niños, las limitaciones de esta institución resultan a veces asombrosas. Si se desea realizar el cambio en las escuelas, es importante comprender sus modalidades de funcionamiento en un grado no menor a como se comprenden las actuaciones de los individuos en el interior de tal institución. Por consiguiente, siguiendo la investigación de las limitaciones del conocimiento humano, examino algunos de los límites que dirigen las instituciones educativas y, más en especial, las escuelas.

El hecho de centrarse en los niños y las escuelas nos lleva a encontrarnos cara a cara con una tercera dimensión: la cuestión de qué conocimiento y resultados valoramos. Si consideramos la escuela estrictamente como un lugar en el que se deben satisfacer ciertos criterios (pongamos por caso, a efectos de titulación académica), no importa el uso que se pueda hacer después de las habilidades y el saber que se hayan adquirido allí. Se podrían tolerar fácilmente escuelas en las que la comprensión se considerase fuera de propósito o, incluso, como algo nocivo. Pero si se quiere sostener que la escuela tendría que relacionarse con la vida productiva de la comunidad, o que determinadas clases de comprensión debieran ser los desiderata de la enseñanza, entonces los resultados de la investigación que he descrito son importantes.

En una discusión como ésta es importante indicar cuándo se está siendo descriptivo y cuándo uno se traslada al ámbito de la prescripción. En este libro, en lo que se refiere a la mayor parte, describo los sistemas de valores de los individuos, de las instituciones y culturas tal como los he encontrado. En las últimas secciones del libro, sin embargo, me decanto de un modo plenamente explícito hacia la prescripción. Adopto una postura en favor de una determinada clase de educación, aquella que produce comprensiones «generativas», «profundas» o «genuinas».

Este trío de preocupaciones —la naturaleza humana, las instituciones humanas, los valores humanos— forman la estructura de este libro así como el telón de fondo ante el que se encuentran y describen nuestros tres personajes. En la parte I presento mi síntesis del saber actual acerca de qué modo los seres humanos desarrollan y aprenden durante los primeros años de su vida: el modo en que la poderosa mente no escolarizada del niño de cinco años nace y sus principales propiedades, concepciones y limitaciones. El estudio es deliberadamente amplio, e incluye una reseña de los primeros esfuerzos hechos para conceptualizar la mente en desarrollo. Sólo si examinamos críticamente las modalidades en que los científicos se han aproximado a las cuestiones del desarrollo humano, podremos evaluar el significado de las recientes afirmaciones acerca de la mente del niño pequeño.
mos evaluar el significado de las recientes afirmaciones acerca de la mente del niño pequeño.

A lo largo de todo el estudio del desarrollo cognitivo de la primera infancia, presto particular atención a aquellas inclinaciones y limitaciones que probablemente han de tener un papel prominente en nuestras escuelas y en otros entornos de aprendizaje. Contrasto las formas de conocimiento sensoriomotrices y simbólicas asequibles a cualquier individuo normal con las formas notacionales, conceptuales y epistémicas más sutiles de conocimiento, que son causa de una notable dificultad para muchos, quizás la mayoría, de los niños cuando ingresan en ese medio fuertemente cincelado que llamamos escuela. Sólo a la luz del conocimiento pormenorizado de las configuraciones particulares de la mente en el niño pequeño es posible apreciar la considerable distancia que lo separa del currículo escolar.

La mayor parte del trabajo descrito en los capítulos iniciales es conocido por

los investigadores de la psicología, de la ciencia cognitiva y de la educación pero es poco conocido del gran público y sus inquietantes implicaciones para la educación están sólo empezando a comprenderse incluso dentro de la comunidad educativa. En la parte I, ostento la representación de los científicos orientados cognitivamente, y que intentan describir la mente humana «tal como es», pero sin abordar las connotaciones que dotan de contenido ontológico a esa frase. Debo insistir en el hecho de que la presentación de los datos relativos al desarrollo es personal y, a veces, quizá incluso tendenciosa.

En la segunda parte de este libro el acento recae en un conjunto diferente de puntos focales: el proceso educativo en general, las instituciones particulares llamadas escuelas, y las normas que impregnan esas instituciones culturales. La educación ha sido la principal meta de todas las culturas (¿se puede conceptualizar una cultura desprovista de preocupaciones educativas?), y las culturas han empleado una multitud de enfoques para la educación de sus jóvenes. Durante gran parte de la historia humana, cierta forma de aprendizaje ha sido el modo educativo preferido. Las escuelas —tipos de instituciones educativas plenamente especializadas— han evolucionado en las sociedades humanas por una diversidad de razones, y es importante comprender la naturaleza y las limitaciones de los procesos que han conducido desde el aprendizaje de técnicas de épocas antiguas a las escuelas de ayer y hoy.

Una preocupación por las instituciones educativas me parece inseparable de las metas que se han propuesto conseguir y de los valores que incorporan. Efectivamente, muchos de estos valores y metas no son de naturaleza particularmente cognitiva; en la medida en que esto es cierto, los señalaré, pero sin entrar en detalles sobre ellos. Sin embargo, es igualmente cierto que los dirigentes de una sociedad tienen en mente los resultados claros del aprendizaje cuando crean determinadas clases de instituciones educativas, cuando admiten ciertos estudiantes y evalúan su éxito o fracaso utilizando determinadas clases de pruebas. E, incluso, en casos en los que las propias opiniones de los educadores acerca de las metas o valores han sido implícitas o confusas, es importante para los analistas intentar ponerlas en claro.

o valores han sido implícitas o confusas, es importante para los analistas intentar ponerlas en claro.

Sobre esta cuestión mis suposiciones son totalmente claras y deben reiterarse aquí. Sean las que sean sus otras facetas cognitivas y no cognitivas, las instituciones educativas —y preeminentemente las escuelas— tienen que tratar de inculcar en sus estudiantes el grado más elevado de comprensión. Pongo en tela de juicio la conveniencia de resultados que son meramente memorísticos, ritualizados o convencionales, y, al hacerlo, llevo la contraria a muchos educadores tradicionales que apelan a «habilidades básicas», al «alfabetismo cultural» o al mandato de estandarizar las pruebas. Al mismo tiempo, adopto la postura de que las instituciones educativas precisan llegar al número más amplio posible de estudiantes y que tienen que ser sensibles, por ello, a las diferentes formas de aprendizaje, de realización y de comprensión.

Al avalar una educación para la comprensión, debo insistir una vez más en

que no aludo a ningún significado esotérico; sencillamente quiero referirme a un dominio suficiente de los conceptos, los principios o las habilidades de modo que quepa inducirlos a referirse a nuevos problemas y situaciones, decidiendo en qué modo las capacidades presentes de uno pueden bastar y de qué modo uno puede necesitar nuevas habilidades o conocimiento. Un síntoma importante de una comprensión emergente es la capacidad de representar un problema en un número de modos diferentes y enfocar su solución desde variadas posiciones ventajosas; es poco probable que una representación única y rígida sea suficiente. Sé que casi todos los maestros reivindicarían la comprensión; ciertamente yo mismo lo haría así. Pero, si insistimos en demostrar que nuestros estudiantes comprenden —en realidad, que nosotros mismos somos capaces de desplegar una comprensión convincente— pronto nos damos cuenta de lo frágil que es nuestra confianza.

El centro del problema queda documentado en los capítulos 8 y 9. Allí dispongo una sección sobre los asombrosos datos que documentan la naturaleza limitada de la comprensión del estudiante a través de las disciplinas. Aventuro una amplia gama de medios a fin de acentuar lo generalizado que es este problema y lo poco que, hasta ahora, se ha tomado en consideración. Si nosotros, los educadores, hemos de abordar este nexo de dificultades, es esencial que lo afrontemos directamente: ¡Maestro, edúcate a ti mismo!

En la sección tercera y final del libro adopto, con un rasgo de provisionalidad, el sayo del reformador educativo, o quizá es más acertado denominarlo ingeniero social. Aunque las dificultades que surgen en el camino para lograr la comprensión son significativas, no son insuperables. Estoy convencido de que es posible tanto una educación para la comprensión, como extenderla a una amplia mayoría de estudiantes, y que lo mejor para una sociedad, tanto en términos humanos como económicos, es que luche por lograr la comprensión. Parte de mi presentación es programática y tiene un carácter especulativo, pero la sección más amplia se construye sobre los análisis de los imperativos realizados en los primeros capítulos así como sobre los experimentos en los que nos comprometimos tanto yo como muchos otros colegas de todo el mundo. Este análisis me permite

ros capítulos así como sobre los experimentos en los que nos comprometimos tanto yo como muchos otros colegas de todo el mundo. Este análisis me permite

recomendar una serie de intervenciones específicas que pueden disolver las poderosas concepciones erróneas y los estereotipos que abriga la mente no escolarizada.

Si hoy no podemos poner en práctica una educación que proporcione una comprensión plena, ciertamente podemos hacer una labor mejor de la que hasta ahora hemos hecho. El proceso de consecución de una educación como la que nos proponemos debe ser desafiante y enriquecedor, mucho más que la puesta en práctica de la educación menos ambiciosa con cuya responsabilidad hemos cargado, incluso en lugares donde los estudiantes están obligados a trabajar en sus tareas hasta altas horas de la madrugada. Los importantes indicios a favor de la consecución de una educación como la que proponemos provienen de fuentes venerables como la del tradicional aprendizaje artesanal; indicios igualmente importantes proceden de nuevas fuentes de evidencia, que van desde las tecnologías

recientemente desarrolladas del vídeo-disco a las nuevas instituciones en evolución como son los museos infantiles. Pero, para lograr esta meta quizá necesitemos volver a pensar muchas de nuestras queridas suposiciones acerca de cómo planteamos nuestras metas educativas y nos ocupamos de conseguirlas. Por ejemplo, en lugar del alfabetismo cultural, puede que necesitemos pedir comprensiones compartidas por todos los estudiantes; y en lugar del control local de la política educativa, puede que necesitemos adoptar pautas únicas que alcancen a toda la nación de acuerdo con las cuales estas comprensiones puedan evaluarse.

La cuestión estudiada en este libro puede ahora enunciarse sucintamente: ¿Por qué los miembros de una especie que dominan determinados conceptos y habilidades muestran con facilidad tanta dificultad para adquirir las habilidades y la comprensión que la escuela más se esfuerza en proporcionar? La pregunta puede parecer anticuada, pero ni su formulación apropiada ni los datos que son relevantes para ella han sido, hasta ahora, plenamente valorados en su justa medida. Tan sólo el dominio del conocimiento científico acerca del desarrollo y el aprendizaje humano, considerado a la luz de la historia y las limitaciones institucionales, nos permite captar el problema en toda su plenitud.

Una comprensión de las limitaciones que rigen tanto para los niños como para las escuelas es un prerrequisito necesario para el mejoramiento de la enseñanza. En mi opinión, la clave para una mejor enseñanza se encuentra en los modos de conectar al descubierto nuestros tres personajes: el niño de cinco años que aprende intuitivamente, presentando sus concepciones y limitaciones; el estudiante tradicional que trabaja en una institución su temario y sus acostumbradas modalidades de actuación; y el experto disciplinar, el cual puede desplegar su comprensión y habilidades en nuevas formas.

Una vez se ha conceptualizado el problema de este modo, la dimensión que tiene en relación a los valores se hace patente, ya que aquello que escogemos enseñar y la forma de evaluar reflejan lo que juzgamos importante en nuestra sociedad y en nuestra vida humana. Por mi parte, mantengo que una educación engranada con la comprensión es la apropiada a seguir y que nuestro creciente conocimiento acerca del desarrollo humano y de las ordenaciones instituciona-
nada con la comprensión es la apropiada a seguir y que nuestro creciente conocimiento acerca del desarrollo humano y de las ordenaciones instituciona-
les puede y debe ser movilizado para la consecución de estos fines. Mis propias recomendaciones acerca de qué modo lograr estos fines constituyen los temas finales de este libro.

PRIMERA PARTE

EL APRENDIZ «NATURAL»

2 CONCEPTUALIZAR EL DESARROLLO DE LA MENTE

En 1840, Charles Darwin empezó un dietario personal sobre las actividades de su hijo primogénito William. Darwin anotó los primeros reflejos de William comparándolos con los comportamientos que aprendía con posterioridad. Examinó el sistema sensorial del niño, observando, por ejemplo, que William miraba hacia una vela en su noveno día, seguía con los ojos una borla coloreada en su cuadragésimo noveno día, e intentaba asir objetos en su centésimo trigésimo segundo día. Los «sentidos superiores» de William, incluyendo la memoria, el lenguaje, la curiosidad y las facultades del razonamiento también se examinaron. Innumerables padres habían hecho esas mismas observaciones antes, pero Darwin fue quizá el primero en publicar sus observaciones, treinta y siete años después, en el segundo volumen de la revista británica *Mind*.

Darwin se dio cuenta de que los niños pequeños y las criaturas no son versiones en miniatura de los adultos, algo que parece que a los pintores medievales se les había pasado por alto. Mientras entre el niño y el adulto maduro hay una continuidad, al igual que hay continuidad entre los seres humanos y sus ancestros primates, existe también un proceso evolutivo o de desarrollo por el que cual-
continuidad, al igual que hay continuidad entre los seres humanos y sus ancestros primates, existe también un proceso evolutivo o de desarrollo por el que cual-
quier ser humano ha de pasar. A través de su propio ejemplo como padre observador, y a fuerza de sus ideas esenciales acerca de la evolución de las especies, Darwin hizo más que ningún otro personaje para estimular el estudio científico de la mente del niño.

Primeros estudios de la mente

Al principio, los observadores de los niños se contentaban simplemente con describir lo que habían visto. En una ciencia incipiente tampoco es un punto de partida equivocado. Antes de poder dilucidar las leyes subyacentes, los primeros principios o los modelos causales, es bueno disponer de hechos. Como una

parte de un esfuerzo común tendente a establecer estos hechos básicos, alrededor de 1900 empezó a aparecer una considerable variedad de «biografías de bebes», cuadernos de apuntes elaborados que redactaban los padres, las tías y los tíos complacientes de los niños que tenían a su cuidado o se encontraban dentro de los límites de su autoridad. Este período de la historia científica resulta menos lejano de lo que en principio pudiera parecer. En las décadas de 1940 y de 1950, mientras el Dr. Benjamin Spock prescribía las medidas a través de las cuales los niños mantendrían su salud física, el Dr. Arnold Gesell establecía el calendario de los hitos que marcan el desarrollo normal infantil. Padres de todos los Estados Unidos, así como de muchos otros países, se enorgullecían cuando sus hijos de cinco años superaban «las normas», del mismo modo que se preocupaban cuando sus hijos crecían pocos centímetros o recordaban menos números en comparación con otros de su misma edad.

Al mismo tiempo que Gesell compartía su investigación pediátrica con el público general, una escuela de psicología altamente activa dominaba las discusiones profesionales sobre el desarrollo humano. Esta rama, llamada «teoría del aprendizaje» o «conductismo», también se remontaba hasta Darwin. Pero mientras los gesellianos se contentaban con describir ordenadamente los hitos del desarrollo, pensadores sistemáticos como John B. Watson y B.F. Skinner eran más ambiciosos: querían *explicar* el desarrollo, y hacerlo de un modo tan claro y decisivo como fuera posible. Para ellos no había diferencias cualitativas entre animal y ser humano, o entre niño y adulto; un niño mayor era simplemente más sabio y más eficiente que un niño pequeño. Tampoco había necesidad alguna de considerar las complejidades del cerebro. El comportamiento se podía explicar fácilmente como una «caja negra». De hecho, los organismos de todas las estirpes —ya se trate de ratas de Noruega o de estudiantes universitarios de segundo año— sencillamente hacen lo que se les premia, o se les «refuerza», que hagan, y rápidamente «suprimen» los comportamientos que no son tan valorados. Un ser humano podía aprender a hacer casi cualquier cosa que su entorno le impusiera y podía abandonar fácilmente una línea de conducta una vez el entorno la juzgaba disfuncional. No había necesidad de legitimar a los científicos por recurrir a emo-
podía aprender a hacer casi cualquier cosa que su entorno le impusiera y podía
abandonar fácilmente una línea de conducta una vez el entorno la juzgaba disfuncional. No había necesidad de legitimar a los científicos por recurrir a emo-
ciones «idealistas» como el amor o a conceptos «difusos» como las ideas abstractas o la imaginación. En lo referente al cerebro era algo de lo que se ocupaban fisiólogos o cirujanos, y no los psicólogos. Todo lo que importaba eran las conductas evidentes que se podían observar y medir objetivamente en el reino animal.

Durante una época, la posición conductista cobró fuerza. Luego, la investigación de laboratorio dio lugar a muchas leyes del aprendizaje que parecían sostenerse razonablemente bien en el caso de las ratas o de las palomas, pero que demostraban ser preocupantemente remotas cuando se aplicaban a organismos que razonaban, conversaban o componían. En el hogar, hacía optimistas a las personas cuyos hijos parecían modestamente dotados («cualquier cosa es posible»), pero frustraba a aquellas almas comunes que seguían experimentando emociones proscritas como el «amor» o que creían en conceptos desterrados como las «ideas».

Las teorías explícitas sobre el desarrollo infantil no sólo son de interés para científicos y profanos (no necesariamente por las mismas razones), sino que son sumamente importantes para los educadores. Ya sea de un modo consciente o no todos los educadores abrigan concepciones acerca de cómo es la mente del niño en el momento de nacer, o en el momento de entrar en la escuela, acerca de qué clases de objetivos escolares pueden cumplirse con facilidad y cuáles son los objetivos que requieren una ingeniería extensiva o resultan, incluso, imposibles de conseguir. En los capítulos siguientes presento mi propia concepción del desarrollo de la mente del niño durante la primera infancia, así como el modo en que esta «mente natural» choca con el programa de estudios escolar. Puesto que esta concepción se asienta, y a ellos responde, en retratos previos de los procesos mentales del niño es importante considerarlos aquí brevemente.

Los estudios pioneros de Jean Piaget acerca del desarrollo cognitivo

Como el historiador de la ciencia Thomas Kuhn nos ha enseñado, las teorías científicas no mueren porque sean deficientes, sino que se desvanecen cuando otros enfoques más sugerentes, más convincentes y más comprensivos empiezan a destacar. Para científicos como yo, formados después de mediados de siglo en la estela del conductismo, el estudio del desarrollo infantil había significado una bocanada de aire refrescante. El aire soplaba desde las orillas del lago de Ginebra donde desde los años veinte, un brillante biólogo convertido en psicólogo llamado Jean Piaget había estado estudiando a los niños.

En su mayoría eran niños pequeños normales que asistían a buenas escuelas ginebresas como la *Maison des Petits* del *Institut Jean-Jacques Rousseau*, así como los tres hijos de Piaget —Lucienne, Jacqueline y Laurent— cuyas travesuras en su cuarto de juegos se han convertido en saber tradicional entre los estudiosos del desarrollo humano.

Fiel a los espíritus de Rousseau y de Darwin, Piaget conceptualizó el curso del desarrollo humano como extenso y complejo. Los niños no nacen con cono-
Fiel a los espíritus de Rousseau y de Darwin, Piaget conceptualizó el curso del desarrollo humano como extenso y complejo. Los niños no nacen con cono-
cimiento como podría haber sostenido un cartesiano; tampoco se les impone el conocimiento como habían sostenido los filósofos empiristas británicos. En cambio, cada niño tiene que construir laboriosamente sus propias formas de conocimiento con el tiempo, de modo que cada acción provisional o hipótesis representa en cada momento su intento de dar sentido al mundo.

Como un relojero estudiando atentamente las diversas partes engranadas entre sí de un intrincado mecanismo, Piaget emprendió un rumbo de observación y de explicación del desarrollo de la mente del niño a través de una multiplicidad de dominios cognitivos que seguiría durante toda su vida. Los títulos de sus libros dan cuenta del gran programa de investigación: unos pocos volúmenes de síntesis representados por *La psicología de la inteligencia* y *La psicología del niño*, sustentados por docenas de monografías que tratan temas más específicos, entre

los que destacan *La concepción del espacio en el niño, La concepción de la geometría en el niño, La concepción del tiempo en el niño, La concepción de la causalidad física en el niño,* y *El juicio moral en el niño.*

Piaget, un observador y experimentador extremadamente ingenioso, lega a la ciencia emergente de la psicología del desarrollo muchas, si no la mayoría, de sus demostraciones clásicas. Entre las más destacables se encuentran los problemas de conservación, en los que los niños han de juzgar, por ejemplo, si dos montículos esféricos algo similares en apariencia siguen conteniendo la misma cantidad de arcilla, después de que uno de ellos se ha enrollado en forma de salchicha (o, por otra parte, aplanado en forma de tortilla); el problema de la permanencia del objeto, en el que un niño o bien sigue buscando un objeto una vez ha desaparecido de la vista o bien deja de seguirlo; y los dilemas morales de carácter intencional, que piden que el niño decida, por ejemplo, qué es peor, romper un sólo plato mientras se intenta coger a escondidas una galleta o romper un montón de platos mientras se intenta ayudar a un amigo.

Piaget, en el fondo monista, discernió una amenaza común a través de estos dominios de experiencia. Según el análisis de Piaget, todo niño pasa más o menos por las mismas etapas siguiendo el mismo orden, ya se tome el ámbito de la causalidad o el ámbito de la moralidad. Además, y esencialmente, cada etapa implica una reorganización fundamental del conocimiento, una reorganización tan profunda que el niño no tiene ni tan sólo acceso a sus primeras formas de comprensión. Una vez ha salido de una etapa, es como si la etapa previa nunca hubiera tenido lugar.

Durante la infancia, según Piaget, el niño llega a conocer el mundo de un modo «sensorio-motor», construyendo las primeras formas de conocimiento del tiempo, del espacio, del número y de la causalidad de un modo que en la práctica se cierra por pasos. Un cincomesino tiene la capacidad de repetir acciones sencillas de modo intencionado, y esta capacidad predomina en diferentes ámbitos; un niño de un año y medio tiene la capacidad de imaginar un objeto cuando ya no está presente, una vez más a través de diferentes ámbitos.

Cuando el niño pasa de ser un bebé a la primera niñez, adquiere un sentido

ya no está presente, una vez más a través de diferentes ámbitos.

Cuando el niño pasa de ser un bebé a la primera niñez, adquiere un sentido

«preoperativo» o «intuitivo» de conceptos como el de número o el de la causalidad: puede hacer uso de ellos en una situación práctica, pero no puede utilizarlos de un modo sistemático o lógico. Así, por ejemplo, el niño de tres años escogerá un montón de golosinas, por más numeroso, porque el contenido de dicho montón se ha esparcido sobre una amplia área, y cambiará su juicio cuando el mismo número de chocolatinas hayan sido agrupadas. O, por citar otro ejemplo, el niño de cuatro años de edad confundirá el significado de la palabra *porque*; es tan probable que diga «hace sol porque tengo calor» como que diga «tengo calor porque hace sol».

Los estadios más avanzados están marcados por las dos formas del «pensamiento operativo». El joven escolar de siete o de ocho años es capaz de un «pensamiento operativo concreto». Aquí el niño ya ha dominado aquellas comprensiones

causales y cuantitativas que se le escapaban cuando era más pequeño. Ahora puede estimar que el número de las golosinas en un montón permanece constante mientras no se le añada o quite nada; que la misma escena objetiva parece diferente a individuos que están sentados en diferentes puntos estratégicos; que un objeto puesto detrás de otro objeto en la práctica lo adelantará con tal de que el primer objeto se mueva en la misma dirección con una velocidad mayor que el otro. Según Piaget estas nuevas comprensiones son lo suficientemente poderosas como para aniquilar las concepciones anteriores: el niño «conservador» ya no puede recrear el conjunto mental del «no conservador». Observa, sin embargo, que todas estas comprensiones están incrustadas en los detalles concretos del problema; el niño debe tener la oportunidad de observar los objetos y de ensayar experimentos por sí mismo.

En cambio, para aquellos adolescentes que se encuentran en la etapa «formal operativa», la presencia de estímulos concretos y la necesidad de actividades concretas ya no es necesaria. Un operador formal es capaz de razonar exclusivamente en el terreno de las proposiciones; esto es, dado un conjunto de enunciados —por ejemplo, acerca de las velocidades y trayectorias respectivas de los objetos A y B— el joven es capaz de hacer deducciones o inferencias y sacar conclusiones adecuadas sobre la base de esos solos enunciados. Aunque pueda ser conveniente disponer de un diagrama o un conjunto de objetos a mano con el que trabajar, ese tipo de ayudas ya no son necesarias. Los objetos pueden ahora construirse mentalmente; las operaciones que antes tenían que ser llevadas a cabo en el ámbito físico han sido ahora «internalizadas» o «interiorizadas». El matemático o el científico pueden progresar simplemente asentándose en su estudio y pensando, porque las operaciones requeridas pueden realizarse ahora de un modo abstracto o formal.

Esta rápida sinopsis apenas si hace justicia al poder intelectual, al impresionante alcance, o al exquisito detalle de la empresa piagetiana, que brillantemente comenzó en la primera mitad de este siglo y que todavía da de qué ocuparse a muchos investigadores con espíritu de iniciativa. Piaget no sólo es eminentemente digno de estudio, sino que sin duda es el único pensador dominante en su cam-

muchos investigadores con espíritu de iniciativa. Piaget no sólo es eminentemente digno de estudio, sino que sin duda es el único pensador dominante en su cam-

po, una figura de la talla de un Freud que da la casualidad que se centró en los aspectos no emocionales y no motivacionales del desarrollo humano. Ahora sabemos valorar en su justa medida el hecho de que las contribuciones de Freud son inherentes más a las dimensiones y al alcance de su visión que a la exactitud de sus afirmaciones específicas. Análogamente, la siguiente generación de investigadores, aun reconociendo el genio de Piaget, ha encontrado necesario oponerse a casi todas las principales afirmaciones del psicólogo ginebrino.

A la luz de las plurales comprensiones actuales del desarrollo cognitivo humano, hay cuatro aspectos particularmente problemáticos en la forma piagetiana de ver el mundo. En primer lugar está la creencia esencial, en Piaget, de que el desarrollo consiste en una serie de cambios cualitativos en la representación y la comprensión. Puede que esta afirmación sea legítima en relación a determina-

dos dominios; por ejemplo, el modo en que los niños conceptualizan la vida y la muerte puede alterarse desde la primera infancia hasta la adolescencia. Sin embargo, tales cambios cualitativos no parecen prevalecer en general. Muchas de las concepciones básicas —por ejemplo, la noción de que el mundo consta de objetos que tienen límites, que se mueven de determinadas maneras y tienen efectos predecibles en los objetos con los que chocan— ya están presentes en el nacimiento, o poco después, y no se someten extensamente a un proceso de desarrollo.

Una segunda limitación es la creencia de Piaget según la cual todos los principales hitos están acoplados a acontecimientos críticos a través de diferentes campos, engranándose en su lugar, aproximadamente al mismo tiempo. Actualmente existen abundantes pruebas que permiten sugerir que los ámbitos de desarrollo son mucho más independientes unos de otros, sin que los avances en un área suelan conseguir indicar avances comparables en otras áreas. Así, por ejemplo, las primeras palabras con sentido que profiere un niño tienen lugar mucho antes que sus primeros dibujos con significado. A diferencia de las partes cuidadosamente engranadas entre sí de un reloj, las estructuras de la mente —y del cerebro— parecen ser capaces de evolucionar en diferentes direcciones y a diferentes ritmos.

En tercer lugar, mientras Piaget creía que estaba estudiando todo acerca de la cognición y de la inteligencia, existen buenas razones para pensar que su campo de visión era mucho más limitado. En el centro de la visión de Piaget se encontraban las competencias del científico, e incluso dentro del ámbito científico, una gran parte de su atención iba dirigida a la competencia numérica. Al igual que un fiel pitagórico o un platónico, Piaget parece haber creído que la comprensión de los números se halla en el centro del intelecto. Una apreciación de la cantidad, un interés por el modo en que las cantidades se relacionan entre sí, un dominio de la diferentes clases de operaciones que pueden imponerse a la cantidad, actúan como motivos a lo largo del análisis de Piaget. Es una exageración, pero quizá sea sugerente, decir que el mayor logro de Piaget como científico fue el desarrollo de una profunda comprensión de lo que significa para una criatura ser competente en el cálculo matemático, y que su enfoque del desarrollo humano se centró en la capacidad de nuestra especie para conseguir un conocimiento
ser competente en el cálculo matemático, y que su enfoque del desarrollo humano se centró en la capacidad de nuestra especie para conseguir un conocimiento
sofisticado acerca de los números —o del Número.

Muchos, si no la mayoría de los psicólogos del desarrollo, admitirían estas tres limitaciones de la obra de Piaget. Una cuarta consideración resulta más controvertida. Para mí, Piaget cometió un error fundamental al aseverar que las modalidades de conocimiento más sofisticadas del niño mayor erradicaban las primeras formas de conocimiento del mundo. Tal eliminación de las primeras concepciones puede producirse en el caso de los expertos, pero la investigación realizada con estudiantes corrientes revela una pauta enormemente diferente. En su mayor parte, las primeras concepciones y equivocaciones de los niños perduran durante toda la época escolar. Y, una vez que el joven ha abandonado el marco escolar, estas formas tempranas de ver el mundo puede que emerjan (o mejor reemerjan) de un modo completo. En lugar de ser erradicadas o transformadas,

esas formas simplemente se propagan subterráneamente, al igual que lo hacen los recuerdos reprimidos de la infancia temprana, para reafirmarse en marcos en los que parecen ser las adecuadas.

La mente después de Piaget

La obra de Piaget sigue estimulando incluso a quienes querrían, por cualquier razón, encontrar faltas en sus formulaciones. Resultaría fácil leer este libro (y otros que he escrito) como un extenso debate con el maestro ginebrino. Y es ciertamente posible considerar las más importantes visiones del desarrollo humano que entran en concurrencia, descritas en las líneas que siguen, como comentarios en uno u otro sentido sobre las conceptualizaciones esenciales de Piaget.

Los neopiagetianos

Los más fieles a Piaget han sido denominados neopiagetianos. Entre sus filas destacan mis colegas Robbie Case, de la Universidad de Stanford, y Kurt Fischer, de la Universidad de Harvard. Según la opinión general compartida por los neopiagetianos, Piaget tenía razón en cuanto al gran cuadro del desarrollo —el importante conjunto de etapas desde el nacimiento hasta la adolescencia, cada una con su forma o propia «estructura» características de la percepción o cognición—. Los teóricos neopiagetianos examinan una gama de comportamientos más amplia que la examinada por Piaget: por ejemplo, tanto Case como Fischer han estado interesados en el desarrollo emocional, un área declarada virtualmente intocable por la investigación según Piaget, y ambos, pero por separado, han estado examinando también recientemente las capacidades artísticas. Sin embargo, cuando les leo, parecen continuar ligados a un hilo conductor fundamental en el desarrollo, y, como Piaget, colocan este núcleo en la sensibilidad humana hacia el número, los números, y las relaciones numéricas. Así pues, al considerar
el desarrollo, y, como Piaget, colocan este núcleo en la sensibilidad humana hacia el número, los números, y las relaciones numéricas. Así pues, al considerar
el ámbito social, Fischer examina la capacidad del niño para apreciar un número de papeles sociales y las relaciones que mantienen entre sí. Case, cuando aborda las artes, contempla los dibujos de los niños en términos del número de caracteres que incluyen y las modalidades en las que estos caracteres se relacionan unos con otros.

Los neopiagetianos demuestran de qué modo se puede discernir la continuidad a través aparentemente de diferentes ámbitos de desarrollo manteniendo un anclaje fundamental en una apreciación del número. Este enfoque les permite observar con una lente potente un amplio conjunto de ámbitos; además, resulta un enfoque útil en temas escolares, en los que el dominio de las relaciones numéricas suele resultar crítico. Pero a mi entender una perspectiva como ésta se expone a distorsionar ámbitos como el reino de lo social o de las artes visuales, en

los que el número parece más bien una intrusión y no un componente esencial. Hasta el punto que, si tales investigadores llegan a enfocar aspectos más centrales de los ámbitos sociales o artísticos, se exponen a ser infieles a la visión piagetiana.

Los procesadores de información

A menudo se considera a Piaget una de la figuras centrales de la revolución cognitiva, cuyas series de descubrimientos y reconceptualizaciones durante las décadas de 1950 y de 1960 significaron el mortal fin para el conductismo y la teoría del aprendizaje, como mínimo una vez se dilucidaron las funciones mentales superiores. Pero puesto que Piaget nació demasiado pronto para participar plenamente en la era informática, debe considerársele menos fundamental que aquellas otras figuras que sitúan los ordenadores y los mecanismos computacionales en el centro de su sistema.

A menudo conocidos con el sobrenombre de investigadores «procesadores de información», son una escisión de los investigadores pospiagetianos de la mente que han tomado el ordenador digital como modelo preeminente de la cognición. En este enfoque el niño en desarrollo es un individuo que posee un ordenador —algunos preferían decir que el niño es un ordenador— que cambia de formas diversas en el curso de la infancia. En todas las edades, es legítimo hablar de mecanismos de *input*, de acumuladores de memoria intermedia, de almacenamiento de memoria a largo y a corto plazo, de mecanismos de procesamiento interno, y de cierto tipo de mecanismo de *output*. Pero se considera que el tamaño, la eficiencia y las muchas operaciones del ordenador cambian durante el desarrollo del proceso.

A partir de la experiencia personal todos nosotros somos tristemente conscientes de lo rápido que cambia la tecnología. Hace treinta años, todos los ordenadores eran tan voluminosos que invadían las habitaciones en las que se los albergaba. Hace una década, los ordenadores personales de despacho sólo empezaban a ser introducidos; actualmente ordenadores del tamaño de un libro se pueden
ver en las reuniones, en las mesitas de bandeja de los
bergaba. Hace una década, los ordenadores personales de despacho sólo empezaban a ser introducidos; actualmente ordenadores del tamaño de un libro se pueden
ver en las reuniones, en las mesitas de bandeja de los aviones e incluso sobre la mesa de almuerzo. El poder creciente y la versatilidad de los ordenadores es también legendaria.

En buena medida se ha producido la misma clase de cambio rápido en las filas de los investigadores del proceso de información de la mente humana. Hace veinticinco años, los investigadores buscaban mecanismos generales de resoluciones de problemas que, al modo de Piaget, se pudieran invocar para tratar toda clase de contenidos. Hace diez años se reconoció la existencia de «sistemas expertos» en los que se había «instalado» un volumen considerable de conocimiento acerca de un dominio específico de experiencia (como el ajedrez o el diagnóstico médico). Actualmente los ordenadores seriales del pasado, de sólo un paso cada vez, parecen haber quedado desfasados como modelos de la mente; al tiempo que

escribo estas líneas, están siendo remplazados por sistemas distribuidos en paralelo que, al igual que el cerebro, llevan a cabo al mismo tiempo muchos pequeños cómputos casi independientes. Reflejando estas tendencias con quizá un poco de retraso temporal, el niño postulado por los procesadores de información en la década de 1990 es muy diferente del niño que subyacía a la investigación llevada a cabo durante las décadas de 1970 y 1980.

Los neopiagetianos están preocupados por conservar el dominio total del maestro ginebrino, mientras alteran aspectos del retrato del niño y suplen muchos de los detalles perdidos. En cuanto a la mayoría, los procesadores de información están más interesados por especificar los mecanismos de resolución de problemas que no en determinar la precisión de la concepción de conjunto de Piaget. Por ejemplo, discutirán las operaciones específicas implicadas en las relaciones de inclusión de clases. Sean cuales sean sus diferencias con Piaget y entre sí, sin embargo, ambas facciones del pospiagetismo han conservado el acento del psicólogo ginebrino en las relaciones lógicas y numéricas. En este sentido, confirman una psicología del desarrollo apropiada a la época del ordenador y adaptada a una determinada visión de la escuela.

Noam Chomsky y la perspectiva biológica

El niño piagetiano y el niño pospiagetiano difieren ambos notablemente del niño propuesto como principio por otro importante flanco de la revolución cognitiva, el conjunto de los estudiosos influidos por Noam Chomsky, el eminente lingüista durante mucho tiempo del *Massachusetts Institute of Technology*. Chomsky empezó su carrera como especialista a finales de la década de 1950 proponiendo un enfoque completamente nuevo del estudio del lenguaje. En lugar de comparar lenguas exóticas unas con otras, o de describir simplemente sus reglas de operación al modo de la gramática convencional, Chomsky emprendió un programa muchísimo más ambicioso. Se propuso descubrir las reglas precisas que un organismo debe conocer para dominar la sintaxis de cualquier lenguaje produci-
do de modo natural. En un sentido, por lo tanto, puede considerarse a Chomsky
ma muchísimo más ambicioso. Se propuso descubrir las reglas precisas que un organismo debe conocer para dominar la sintaxis de cualquier lenguaje produci-
do de modo natural. En un sentido, por lo tanto, puede considerarse a Chomsky parte de la facción computacional, ya que buscaba las reglas que tanto un ser humano como una máquina tendrían que «poseer» o seguir a fin de ser un adecuado hablante y oyente de una lengua.

Sin embargo, en poco tiempo, Chomsky demostró que era tan radical en otros campos como lo había sido en el área de la lingüística. Afirmó que el lenguaje era un reino especial, profundamente diferente de las otras áreas de la cognición humana. Afirmó que mucho, si no la mayor parte, de nuestro conocimiento es ingénito o innato; como tal, simplemente necesita ser activado o estimulado más que adquirido o construido de un modo más activo. De hecho, Chomsky sugirió que es posible pensar mejor el lenguaje en términos casi biológicos, como un «órgano mental» análogo a otros órganos, como el corazón o el hígado. Así

como el hígado o el corazón muestran sus propios principios o reglas, escritos en el programa genético humano, y expresan estas reglas en el entorno del cuerpo, el «órgano del lenguaje» abriga también sus propias reglas, que se despliegan en el entorno de los demás hablantes en la propia comunidad.

Finalmente, siguiendo el ejemplo del filósofo del siglo XIX norteamericano Charles Sanders Peirce, Chomsky argumentó que los seres humanos están capacitados para conseguir fácilmente determinadas clases de comprensión, mientras que otras les resultan difíciles o incluso imposibles de alcanzar. Sin duda los seres humanos pueden aprender aritmética fácilmente y algunos pueden hacer matemáticas a un nivel avanzado; la psicología resulta ser mucho más difícil, y Chomsky ha sugerido a menudo que en virtud de nuestra calidad de miembros de nuestra especie nunca podremos ser capaces de comprendernos a nosotros mismos.

El veredicto, sin embargo, no es definitivo y depende del estudio de las reglas que gobiernan el lenguaje humano, pero Chomsky es, en cambio, cautelosamente optimista en cuanto a que el potencial para la comprensión del lenguaje se encuentre dentro del alcance de nuestra comprensión.

Estas opiniones radicales, sostenidas con ejemplar elocuencia, pusieron a Chomsky en fuerte conflicto con casi cada una de las comunidades de investigación en ciencias humanas, entre ellas con los seguidores de la teoría de Piaget, los conductistas y los científicos influidos por el modelo computacional del proceso de información. Chomsky criticaba la desatención de Piaget para el lenguaje y su alegre suposición de que el lenguaje simplemente refleja estructuras y procesos cognitivos más generales. Chomsky insistió en la naturaleza especial de la sintaxis lingüística y puso en tela de juicio si en realidad existe alguna estructura cognitiva general. También sostuvo que resultaba innecesario e irracional postular la existencia de una construcción elaborada de conocimiento o de dispositivos de aprendizaje en el interior de la mente humana.

Alejado por un igual de la teoría tradicional del aprendizaje (la virulenta crítica al opúsculo de la teoría del aprendizaje de Skinner sobre el lenguaje se considera que ha desacreditado todo el movimiento conductista) y del constructivis-
ca al opúsculo de la teoría del aprendizaje de Skinner sobre el lenguaje se considera que ha desacreditado todo el movimiento conductista) y del constructivis-
mo piagetiano, Chomsky cuestiona la necesidad de cualquier psicología a tenor de lo que sabemos. En lugar de ello se deberían describir los sistemas de conocimiento *per se* (lenguaje, música, comprensión del mundo físico), calcular cuánto conocimiento tiene que construirse en el interior de un organismo a fin de que este organismo adquiera completamente estos sistemas de conocimiento, y colocar luego las circunstancias desencadenantes bajo las que ese conocimiento puede hacer su aparición.

Chomsky apenas fue más moderado en relación con los científicos computacionales y el procesamiento de información. Una vez más, desafió la noción de mecanismos generales de solución de problemas. Expresando el desasosiego que le producía un modelo basado en al tecnología, alentó a los investigadores a que estudiaran el modo en que los sistemas se despliegan «biológicamente» en lugar

de suponer que la operación de un dispositivo mecánico recién ideado elucidaría necesariamente la operación de un sistema orgánico. También, si la información o el conocimiento están ya incorporados al sistema y simplemente tienen que ser desencadenados o estimulados, esta situación reclamaría una consideración de las competencias radicalmente difícil de alcanzar para la implicada por un mecanismo cuya operación depende de la recepción del *input* del entorno y la subsiguiente elaboración de ese *input* inicial.

La perspectiva de Chomsky ha planteado un desafío para los conceptos santificados por los psicólogos evolutivos y los educadores. En relación a la psicología evolutiva, Chomsky sanciona el conocimiento ingénito a expensas del conocimiento construido en el tiempo, las facultades de dominios específicos en lugar de las habilidades generales de solución de problemas, y el reino del lenguaje, en lugar del número, como el paradigma más prototípico de la conceptualización del conocimiento. Las opiniones de Chomsky demuestran ser incluso más turbadoras en el dominio educativo. Si el conocimiento se abre de acuerdo con un programa de base genética, las intervenciones educativas son difíciles de justificar. Y si cada forma de conocimiento tiene sus propios principios y limitaciones, resulta ilusorio esperar a que se produzca una transferencia significativa de una situación educativa a otra, sin mencionar ya la transferencia de un «aprendizaje escolar» a los problemas encontrados en nuestro entorno cotidiano.

De ningún modo Chomsky ha pasado sin ser recusado. De hecho, ha recibido críticas minuciosas —a las que ha contestado con gran placer— del filósofo Nelson Goodman, su maestro, de Piaget, con quien debatió en 1975, y de una gran variedad de investigadores de orientación empírica y computacional. A la propia obra de Chomsky en lingüística se la considera oscura, tangencial y, quizá, mal dirigida. Su fe en los modelos biológicos de los fenómenos psicológicos chocó con una cultura científica en la que una caja negra o un microchip se consideran puntos de partida más prometedores. Su invocación en diferentes dominios, cada uno de los cuales muestra sus propios principios, se considera una amenaza de parsimonia. Su perspectiva orientada biológicamente escasamente reconoce los factores culturales y sociales. Y quizá, sobre todo, su convicción de que buena
naza de parsimonia. Su perspectiva orientada biológicamente escasamente reconoce los factores culturales y sociales. Y quizá, sobre todo, su convicción de que buena
parte del conocimiento está incorporado choca con una tradición empirista que ha dominado los círculos anglo-americanos como mínimo desde los días de Locke, Berkeley y Hume, así como también con el enfoque piagetiano, según el cual tan sólo se llega a etapas elevadas de conocimiento como consecuencia de años de compromiso activo tanto con el mundo físico como con el social. Con todo, incluso quienes se sienten inquietos por los excesos de Chomsky reconocen que ha llamado la atención sobre toda una multiplicidad de fenómenos y posibilidades que merecen una exploración ulterior.

En 1967 Eric Lenneberg, un psicólogo y durante mucho tiempo compañero de Chomsky, publicó una monografía técnica llamada *Biological Foundations of Language*. En este volumen de gran amplitud de miras, Lenneberg presentó el caso del lenguaje visto como un sistema biológico, de hecho, como el sistema

hospedado en determinadas regiones del hemisferio cerebral izquierdo, y consideró que determinadas estructuras del hemisferio izquierdo eran particularmente importantes para las operaciones sintácticas. Afirmó que muchas funciones lingüísticas estaban directamente mediadas por un programa controlado genéticamente y que se desplegaban, de la misma manera que otros sistemas biológicos, como la función de caminar. Lenneberg sugirió, además, la existencia de «períodos críticos» que gobiernan la adquisición del lenguaje, de tal manera que el trabajo del aprendizaje de otras lenguas, o de recuperación después de desórdenes en el lenguaje, se hacía más difícil una vez que el individuo había alcanzado la adolescencia. Indicó que los individuos que sufren lesiones en las áreas del hemisferio izquierdo del cerebro pasan a ser afásicos y, en muchas instancias, necesitarán desarrollar mecanismos compensatorios de comunicación. De un modo más especulativo, exploró, por un lado, la relación del lenguaje con la comunicación y, por el otro, las operaciones cognitivas, como la conceptualización del número.

El libro de Lenneberg fue muy controvertido. El gran lingüista Roman Jakobson elogió su valor pero afirmó que había errores en cada página. Los biólogos pusieron en tela de juicio las afirmaciones relativas a los períodos críticos, del mismo modo que los neuropsicólogos acusaron a Lenneberg de insensibilidad en relación al considerable grado de localización que de hecho caracteriza el lenguaje dentro del hemisferio izquierdo. Los psicólogos se sentían incómodos con el reduccionismo implícito en un análisis «cerebral» de la facultad humana del lenguaje. Suele mencionarse la aflicción por la falta de valoración de sus ideas fundamentales como un factor que contribuyó al suicidio, algunos años después, de Lenneberg.

En mi opinión, el libro de Lenneberg, incluso más que los escritos de Chomsky, marcó un importante punto de inflexión en el estudio contemporáneo de la cognición y del desarrollo cognitivo. Quizá por primera vez, se reconoció ampliamente que los ámbitos del conocimiento presentaban sus propios principios y reglas, y que ambos deberían atribuirse, con cierta concreción detallada, a estructuras y mecanismos interiores del cerebro. Aunque Lenneberg hubiera errado en los detalles. tenía razón acerca de la naturaleza de su empresa. Y si estaba en lo
reglas, y que ambos deberían atribuirse, con cierta concreción detallada, a estructuras y mecanismos interiores del cerebro. Aunque Lenneberg hubiera errado en los detalles, tenía razón acerca de la naturaleza de su empresa. Y si estaba en lo cierto, los psicólogos y los educadores interesados en la cognición deberán centrarse cada vez más en los principios estructurados con precisión de los ámbitos específicos del conocimiento, y en la fundamentación de esos principios en el sistema nervioso humano.

Las ideas acerca de los fundamentos biológicos del lenguaje y demás ámbitos cognitivos flotaron en el aire durante la década de 1970. Norman Geschwind, un destacado neurobiólogo de Boston, prestó atención a los importantes estudios realizados sobre pacientes con lesiones cerebrales en Europa casi un siglo atrás. Estos historiales neurofisiológicos documentaban la extremada especificidad con la que el cerebro lleva a cabo las operaciones cognitivas: las lesiones puntuales pueden destruir capacidades finísimas como el reconocimiento tonal, la orienta-

ción espacial, el reconocimiento facial, la lectura del lenguaje escrito, o la memoria verbal a corto plazo, mientras que deja esencialmente intactas otras capacidades que teóricamente están relacionadas. En la Unión Soviética una figura de una envergadura comparable, Alexander Luria, publicó casos con lesiones cerebrales traumáticas para ilustrar su afirmación en el sentido de que se presentarán tipos de afasia notablemente específicos dependiendo de la localización de las lesiones. Ante una documentación como la aportada, una caracterización del cerebro como un mecanismo general de procesamiento de información se consideró primitiva, y los esfuerzos para examinar la mente ignorando los factores cerebrales, anacrónicos.

Abarcar la biología y la cultura

En 1976 Paul Rozin, un psicofisiólogo de la Universidad de Pennsylvania, publicó un importante artículo titulado «The evolution of Intelligence and Access to the Cognitive Unconscious», en una serie de segunda fila —lamentablemente— titulada *Progress in Psychobiology and Physiological Psychology*. En este artículo Rozin sostuvo que muchas especies habían desarrollado tipos de mecanismos altamente específicos que permitían a sus miembros llevar a cabo cálculos rápidamente, de un modo preciso y automático. A partir de esta perspectiva, las capacidades sintácticas y fonológicas esenciales para el lenguaje no son teóricamente diferentes de las preinstaladas en los pájaros para aprender la forma de cantar de la especie, en las ardillas para ocultar las nueces, o en las abejas para comunicar la localización del néctar al resto del enjambre.

Los seres humanos difieren de los organismos inferiores en dos aspectos esenciales, que se puede decir que son los que caracterizan nuestra peculiar forma de inteligencia. En primer lugar, los humanos tenemos la capacidad de unir dos o más de estos mecanismos originalmente separados o sistemas a fin de realizar una nueva labor. Por ejemplo, la lectura de un lenguaje alfabético une la capacidad humana de reconocer formas visuales distintas (*b, a, d*) con la capacidad de analizar las corrientes de sonido en sus partes componentes (que se puede trans-
una nueva labor. Por ejemplo, la lectura de un lenguaje alfabético une la capacidad humana de reconocer formas visuales distintas (*b, a, d*) con la capacidad de analizar las corrientes de sonido en sus partes componentes (que se puede transcribir como /be/a/de). Esta capacidad de unión, que (por lo que sabemos) se movilizó hace sólo unos pocos miles de años, ha aumentado radicalmente el límite intelectual de la especie.

En segundo lugar, los seres humanos pueden darse cuenta de la operación de tal mecanismo y usar ese conocimiento productivamente; según lo expresa Rozin, podemos llegar a tener acceso a los sistemas con que procesamos la información. Así pues, al aprender a leer un sistema alfabético, los humanos conseguimos tener acceso consciente a las propiedades de nuestro sistema fonológico; «hacemos resonar» palabras y conectamos sonidos particulares con símbolos gráficos particulares. El desarrollo de la inteligencia en nuestra especie consta de un acceso cada vez mayor a elementos de nuestro repertorio cognitivo. Así, por ejem-

plo, los humanos no tan sólo podemos aprender a leer un sistema alfabético sino que podemos aprender a apreciar la naturaleza del mecanismo grafema-morfema que subyace a la lectura y, basándonos en esta comprensión, aprender nuevas lenguas, concebir nuestros propios lenguajes artificiales e, incluso, llegar a comprender la operación de lenguajes naturales y artificiales al estilo de un lingüista chomskyano.

Con mayor o menor esfuerzo, la mayoría de los seres humanos parecen capaces de dominar las operaciones implicadas en una habilidad como la lectura. Quienes encuentran especialmente difícil emparejar sus sistemas analíticos auditivo y visual, o tener alguna clase de acceso a los principios que subyacen a la organización del sonido, acaban teniendo desventaja inequívoca en un ámbito de la actividad humana que ha adquirido una enorme importancia. Recientemente hemos convenido en llamar a estas personas «disléxicas». Los disléxicos pasarían desapercibidos en una sociedad analfabeta o en una sociedad en la que la lectura se produjera mediante ideogramas, pero si una persona expuesta a la dislexia nace en una sociedad alfabetizada que utiliza un sistema alfabético, tiene que superar de alguna manera sus limitaciones si quiere participar plenamente en su cultura.

Escribiendo como un psicólogo de formación fisiológica —cuyo trabajo es el estudio del cerebro— Rozin fue capaz de cualificar con cierta especificidad las clases de mecanismos neuronales que dejan un margen para el análisis visual y auditivo. En este sentido era un verdadero miembro del gremio, al basarse en la operación elemental de los sistemas sensorial y motor. Su aventurada empresa empezó con el reconocimiento de que los seres humanos no estamos simplemente a la merced de los sentidos; tenemos la potencialidad de ser conscientes de las operaciones llevadas a cabo por estos mecanismos analíticos, de «ir meta» en la jerga actual. A través de la elaboración de mecanismos cognitivos de nivel más alto, podemos entender, e incluso quizá controlar, la forma de las operaciones en nuestros cerebros; no somos simplemente una reflexión (o un reflejo) de los mecanismos neuronales elementales.

El artículo de Rozin descolló, en particular, por la manera en la que su argumentación imbrica ámbitos habitualmente dispares como la biología y la cultu-

El artículo de Rozin descolló, en particular, por la manera en la que su argumentación imbrica ámbitos habitualmente dispares como la biología y la cultu-
ra. Nada en los seres humanos es biológico de un modo más quintaesencial que las clases de facultades discriminadoras necesarias para ver la diferencia entre una *b* y una *d* o para oír las diferencias que existen entre los sonidos iniciales en */bin/* y */din/*. Como haremos notar en el capítulo siguiente, estas capacidades están fuertemente limitadas por nuestra constitución biológica. Sin embargo, al mismo tiempo, estas capacidades se movilizan al servicio de una actividad culturalmente inventada —lectura— la cual en ningún sentido significativo se puede decir que haya sido la *razón* motivadora de la evolución anterior. Ciertamente, no podemos leer a no ser que podamos ver, oír y relacionar determinadas clases de información; de hecho, nuestras capacidades de efectuar tales discriminaciones son sutiles y están dirigidas a un objetivo. Pero resulta difícil defender un argumento según el cual millones de años de evolución estuvieron regidos por la po-

sibilidad de que se inventara hace unos pocos miles de años en Oriente Medio una determinada clase de estrategia descodificante.

Las obras de investigadores como Chomsky, Lenneberg y Geschwind ayudaron a restablecer una ambivalencia en la ciencia empírica de la época conductista, restaurando una apreciación de la importancia del sistema nervioso humano en todas las formas humanas de actividad. Además, las obras en esta tradición llaman la atención sobre la sorprendente especificidad de las funciones cerebrales y sobre las localizaciones corticales particulares en las que se llevaban a cabo. Para decirlo con las palabras de este libro, estos investigadores orientados neurológicamente subrayaron las limitaciones bajo las que opera el desarrollo humano.

Los humanos son criaturas del cerebro, pero no únicamente. A diferencia de otros organismos participamos de una rica cultura, que ha tenido su propia evolución durante muchos millares —aunque probablemente no millones— de años. De hecho no tenemos elección, somos tanto criaturas de nuestra cultura como creaciones de nuestros cerebros. Como el antropólogo Clifford Geertz ha sostenido de un modo muy elocuente:

> La aceptada opinión según la cual el funcionamiento mental es esencialmente un proceso intracerebral, que sólo secundariamente puede ser asistido o amplificado por diversos dispositivos artificiales que este mismo proceso ha posibilitado al hombre inventar, parece bastante errónea... En lugar de que la cultura actúe sólo para suplir, desarrollar y extender las capacidades orgánicamente basadas que le son lógica y genéticamente anteriores, parecería más bien ser el ingrediente de esas mismas capacidades. Un ser humano sin cultura probablemente no se convertiría en un simio intrínsecamente dotado aunque no realizado, sino en una monstruosidad estúpida y, consiguientemente, inexplotable.

Al invocar explícitamente el concepto de cultura, tocamos aquí la única área que queda de la psicología del desarrollo que ha emergido con gran vigor dentro del período pospiagetiano. Derivado más esencialmente de la obra del innovador

que queda de la psicología del desarrollo que ha emergido con gran vigor dentro del período pospiagetiano. Derivado más esencialmente de la obra del innovador
psicólogo soviético, Lev Vygotsky, y reforzado por seguidores norteamericanos como Jerome Bruner y Michael Cole, un grupo cada vez más influyente de científicos evolutivos ha presentado argumentos a favor de la centralidad de los factores culturales en toda consideración del desarrollo humano. De acuerdo con estos pensadores, Piaget, Chomsky, y otros investigadores *mentecentristas* o *individuocentristas* han omitido por lo menos dos factores esenciales en la ecuación del desarrollo cognitivo: las contribuciones de los artefactos y las invenciones culturales, por un lado, y las contribuciones de otros seres humanos, por otro.

En este modo de ver las cosas, encapsulado en la formulación geertziana, un individuo limitado a sus propios dispositivos es impensable, si no inimaginable. Desde el momento del nacimiento, cuando los padres reaccionan ante el sexo de su progenitura, el bebé entra en un mundo rico en interpretaciones y significa-

dos, en el que todo se introduce por cortesía de los supuestos de una cultura en la que casualmente ha nacido. Los demás seres humanos en ese mundo le ofrecen satisfacciones físicas —afecto, alimento— y alimentos psicológicos —amor, conversación, humor, sorpresa—. Lo exponen al lenguaje, y demuestran sus usos. Le obsequian con artefactos que se valoran dentro de esa cultura, ya sean tecnología como bolígrafos u ordenadores, juguetes, como sonajeros o muñecos, obras de arte, como cuentos o canciones, o saber en forma de rituales, dichos o preceptos morales. Gran parte de la historia del desarrollo humano tiene que escribirse a la luz de las influencias culturales en general y de personas y prácticas particulares, así como de la parafernalia de la cultura a la que se pertenece. Y, ciertamente, en cualquier cultura compleja las principales entre todas ellas serán las instituciones educativas, como el aprendizaje artesanal o las escuelas formales.

Los cambios que se han producido más recientemente en el estudio de la mente humana empujan a los especialistas del desarrollo cognitivo hacia dos direcciones opuestas. Por un lado, los investigadores han explorado más en profundidad el cerebro humano, el aparato u órgano que limita severamente los parámetros y la forma de cualquier clase de crecimiento humano. La noción conductista según la cual los seres humanos pueden aprender —u olvidar— cualquier cosa parece tan ingenua como la confianza inicial computacional de que toda solución a un problema es de una sola pieza. Sin embargo, el lenguaje es uno de nuestros especiales campos de conocimiento, e incluso dentro del lenguaje, operaciones como el análisis sintáctico del habla y la lectura de un texto alfabético deben funcionar de un modo bastante diferente una de otra.

Al mismo tiempo, sin embargo, se ha hecho evidente que las formas en las que la cultura interactúa con el sistema nervioso no pueden ser ignoradas o darse por supuestas. Durante siglos los seres humanos han construido entornos culturales complejos, que contienen artefactos ingeniosos y han acumulado mucho conocimiento, prejuicio, ideología e, incluso, saber. Un mundo con poderosas «máquinas pensantes» disponibles instantáneamente para todas las personas, con instrumentos científicos explorando la estratosfera y con la potencialidad para viajar a cualquier lugar, para conversar con cualquiera en donde se quiera, y prác-
instrumentos científicos explorando la estratosfera y con la potencialidad para viajar a cualquier lugar, para conversar con cualquiera en donde se quiera, y prác-
ticamente con la potencialidad para una destrucción total presionando tan sólo un botón, era impensable hace unos pocos siglos incluso para los escritores utópicos más prescientes. En ningún sentido significativo se puede decir de este conocimiento que se halle incorporado en los genes.

Ciertamente, cualquier invención cultural tiene que producirse dentro de los parámetros formados por los genes humanos, aunque haya gran desacuerdo acerca del alcance y la rigidez de estos parámetros. El problema profundo para el investigador del desarrollo que intenta conseguir una síntesis es comprender las relaciones entre las limitaciones impuestas por la naturaleza, las limitaciones impuestas por la cultura y el grado de inventividad humana que, con todo, consigue emerger. El talón de Aquiles de Chomsky es el fracaso al estudiar los factores que permiten que se produzca la inventividad cultural humana y domine duran-

te milenios, del mismo modo que la explicación de tal creatividad continúa siendo un desafío para psicólogos y educadores.

Aceptando que cualquiera de las limitaciones es inmutable, la sociedad tiene que construir procedimientos e instituciones mediante las que los jóvenes puedan adquirir una serie impresionante de competencias y conocimientos: sistemas de moralidad, habilidades como leer y calcular, destrezas como la interpretación musical, rituales como las prácticas y usos religiosos, cuerpos de saber en las ciencias y las humanidades. Y, por su parte, los jóvenes tienen de algún modo que hacer uso de sus mecanismos neuronales, como si fueran orejas, tanto de forma consciente como inconsciente a fin de dominar los modos de vida presentes en su cultura. De acuerdo con nuestro nuevo y extendido conocimiento, la mente existe igualmente dentro del cráneo, en los objetos desparramados en la cultura y en los comportamientos de otros individuos con quienes se interactúa y de los que se aprende.

Mientras que el campo de la psicología evolutiva es difícil de imaginar separado de la visión inicial de Charles Darwin y del legado fundamental de Piaget, de hecho ha avanzado mucho más allá de estas dos figuras. Concienzudos teóricos e ingeniosos investigadores empíricos han resuelto la más persistente de las afirmaciones menos fidedignas de Piaget. La invención del ordenador ha proporcionado un poderoso modelo, aunque siempre cambiante, de la cognición y una herramienta inestimable en la simulación, el análisis de datos y la conceptualización de la mente humana. La exploración de los dominios específicos como el lenguaje ha mostrado sus complejidades, sus especificidades neuronales y las sorprendentes limitaciones que influyen en el despliegue y la operación de la actividad cognitiva humana. La renovada atención prestada a los artefactos culturales ha subrayado en qué medida el desarrollo humano es incompleto —quizá incluso, inconcebible— si no se tienen en consideración las influencias y las estratagemas sociales. La obra de Paul Rozin resume con fineza estos temas divergentes, que una vez condujeron a Peter Medawar, laureado con el premio Nobel, a afirmar con humor que la conducta humana estaba al cien por cien bajo el control de los genes y al cien por cien bajo el control del entorno exterior. Terminamos
mar con humor que la conducta humana estaba al cien por cien bajo el control de los genes y al cien por cien bajo el control del entorno exterior. Terminamos
con una perspectiva teórica y empírica emergente mucho más compleja de lo que Piaget o Darwin hubieran deseado. Si somos afortunados, esta perspectiva puede proporcionar un enfoque más comprensivo del desarrollo humano, y llevarnos a forjar un sistema educativo más apropiado y más efectivo.

Cuando los niños crecen, sus vidas quedan por completo enredadas en las instituciones culturales. Aunque estas instituciones no están ausentes al nacer, su presencia es menos sobresaliente. A través de una detallada mirada al niño pequeño, por lo tanto, nos podemos situar en una posición mejor para apreciar aquellas limitaciones y oportunidades que están incorporadas en los genes humanos. Unos factores de predisposición como éstos ponen los límites y disponen las posibilidades de la sociedad que tendrá que educar a sus hijos.

3

APRENDIZAJES INICIALES: LIMITACIONES Y POSIBILIDADES

La agenda filosófica

Cuando por primera vez los presocráticos empezaron a ponderar las cuestiones filosóficas, se centraron en la naturaleza del mundo exterior. En particular, intentaron averiguar los elementos fundamentales a partir de los que el mundo había sido construido. En los diálogos de Sócrates y en los escritos de Platón, el interés por el fuego, el agua, la tierra y el aire dejaron paso a preocupaciones más abstractas: la definición de la virtud, de la naturaleza del conocimiento, los propósitos de la educación, la consecución de la felicidad. Durante un millar de años, estos temas permanecieron en el centro del discurso filosófico y, en cierto sentido, no fueron resueltos ni sustituidos No obstante, se puede decir que por lo menos dos nuevas problemáticas epistemológicas surgieron durante el Renacimiento y la Ilustración.

En primer lugar, René Descartes se centró directamente en la naturaleza y el funcionamiento de la mente humana. En su opinión, la mente tenía una existencia separada del cuerpo, llegaba equipada con un considerable conocimiento
el funcionamiento de la mente humana. En su opinión, la mente tenía una existencia separada del cuerpo, llegaba equipada con un considerable conocimiento
innato, y mostraba los poderes del razonamiento matemático. Estas opiniones racionalistas resultaron odiosas a los sucesores filosóficos de Descartes en el marco de la tradición empirista británica; en lugar de mirar al mundo de las experiencias externas, filósofos como John Locke y David Hume se interrogaron acerca de la naturaleza innata del conocimiento, cuestionaron la disyunción entre la sustancia mental y la física, así como la primacía de la razón. Immanuel Kant, buscando una síntesis a estas perspectivas, propuso un esquema más comprensivo. Kant presentó el marco en cuyo interior toda la experiencia y todos los fenómenos habían de ser comprendidos —las categorías y los «esquemas» que eran intrínsecos a cualquier conocimiento del que los seres humanos eran capaces.

Las formas en que los principales filósofos llegaron a formular estos problemas han tenido unos efectos extraordinariamente vigorosos sobre las considera-

ciones posteriores acerca de la naturaleza humana. Por ejemplo, la ojeada dada por Piaget al pensamiento lógico tenía un marcado gusto cartesiano; además, este programa de una investigación a largo plazo supuso trazar la historia evolutiva de las categorías kantianas —espacio, tiempo, y todas las demás— tal como se desplegaban en la experiencia del niño. Incluso entre los individuos que no son conocedores de la venerable tradición filosófica, la tensión entre las tradiciones racionalista y empirista es manifiesta. Dentro del ámbito de la psicología, por ejemplo, importa enormemente si se supone que todos los niños nacen equipados con un conocimiento específico del mundo en el que vivirán, si poseen marcos generales o esquemas que hacen posible el conocimiento, o si son relativamente «pizarras en blanco» sobre las que cómodamente se podría escribir una variedad de mensajes dispares.

Por la misma razón, las tácticas adoptadas por quienes se encargan de educar las mentes jóvenes diferirán, dependiendo de las predilecciones epistemológicas del educador. Por ejemplo, si —al estilo racionalista— suponen la existencia de unas limitaciones significativas sobre cómo se llega a conocer el mundo, puede que eviten ciertos temas o sientan que estos temas deben abordarse de un modo prescrito; si —al estilo empirista— reconocen la existencia de una amplia libertad en el modo en que la información se aprende o interpreta, puede que sean más favorables a experimentar en materias curriculares y pedagógicas.

Hace más de un siglo, William James especuló acerca de la «resplandeciente confusión de zumbidos» que constituye el mundo de la experiencia propia del niño pequeño. Aunque James, que solía ser modesto, se sintiera complacido por esta cita de la frase, seguramente se sorprendería de la frecuencia con que se la ha citado (incluso de que a menudo haya sido mal citada como una «rotante confusión de zumbidos»). James aún se sorprendería más al saber que se le cita actualmente sobre todo como testaferro, ya que una de las demostraciones más firmes en los últimos tiempos ha sido el grado de sólida preparación para conocer del que todo niño normal llega provisto. Lejos de ser una tabla en blanco o un vórtice de confusión, el niño aparece como un organismo notablemente bien programado. El posterior aprendizaje tiene que edificarse sobre las limitaciones vórtice de confusión, el niño aparece como un organismo notablemente bien programado. El posterior aprendizaje tiene que edificarse sobre las limitaciones e inclinaciones que todo niño normal pone en juego en el mundo.

El niño bien afinado

Que los reflejos del niño estén en buenas condiciones es quizá lo menos sorprendente. Después de todo cabría esperar, razonablemente, que se haya conseguido preparar a un niño para que se aparte de los estímulos nocivos, para que busque un pezón del cual mamar, y mame cómodamente mientras tiene la sensación de hambre, para responder bruscamente cuando su asimiento empieza a aflojarse o cuando siente dolor.

El grado y la naturaleza de preparación de los sistemas sensoriales del niño

son menos fácilmente previsibles, quizás a causa de que las discriminaciones entre los estímulos visuales y aditivos son menos evidentes que las respuestas a un pinchazo con un alfiler o una fuente de leche, o porque parecen menos vinculados a la supervivencia y tienen una naturaleza más psicológica o cognitiva. Con todo, las técnicas desarrolladas por los investigadores experimentales han hecho posible conseguir información específica acerca, precisamente, de las distinciones que observa el niño pequeño.

Como punto de partida, un investigador puede presentar dos o más estímulos y controlar simplemente durante cuánto tiempo el niño presta atención a cada uno de estos estímulos; con tal que se produzca una diferencia en el lapso de la atención, se puede suponer que por lo menos se ha advertido algún rasgo distintivo. Una medida algo menos directa, pero más reveladora, se desprende de las observaciones sobre el curso del lapso de atención del niño. La exposición a los mismos o similares estímulos tiene como resultado, en la práctica, una pérdida del interés, cabe decir, advirtiendo cuándo empieza el aburrimiento o, alternativamente, cuándo el interés se reaviva, qué estímulos el niño considera que son similares (y por lo tanto, aburridos) y cuáles se registran como distintos (y por lo tanto, dignos de un renovado interés). También es posible controlar la sorpresa, no tan sólo observando las reacciones faciales o corporales sino también utilizando medidas electrofisiológicas, que incluyen la aceleración del ritmo cardíaco y la variación en las respuestas epidérmicas, dos medidas a las que se recurre para la detección de mentiras en los testimonios prestados por adultos.

Provistos de un despliegue de indicios como éste, los investigadores han demostrado un conjunto de estrategias y comprensiones que habrían sido difíciles de anticipar a partir de las observaciones darwinianas hechas junto a la cuna o de las digresiones alternativas de James. En el momento de nacer o poco después, los bebés pueden distinguir y diferenciar un conjunto sorprendente de formas, figuras y configuraciones lineales. También pueden aprender a reconocer modelos visuales o auditivos, o esquemas y, luego, registrarán un intensificado interés cuando estos esquemas se hayan modificado por medio de una manipulación experimental. Los niños demuestran ser especialmente sensibles a las configuracio- cuando estos esquemas se hayan modificado por medio de una manipulación experimental. Los niños demuestran ser especialmente sensibles a las configuracio- nes faciales y responderán de un modo diferencial a los rostros normales y a los distorsionados. En pocos meses e, incluso, quizás en pocas semanas, un bebé puede reconocer a su propia madre de entre otros seres femeninos adultos.

Para nuestros propósitos las demostraciones más reveladoras aclaran las clases de propensiones o limitaciones incorporadas en los sistemas perceptivos del niño. Que el niño estuviese predispuesto a centrarse en las configuraciones faciales no es algo sorprendente, dada la apuesta evolutiva por un primer y seguro vínculo con la madre. De gran importancia psicológica y epistemológica es el hecho de que los niños dividen o «analizan gramaticalmente» los continuos sensoriales de elevado nivel de un modo muy similar a como lo hacen los adultos. En el caso del color, por ejemplo, los niños no procesan los colores como un continuo, del modo en que habrían previsto los empiristas. Los niños ven, en cambio, el espec-

tro de colores dividido en los mismos puntos dentro del continuo que los adultos, reconociendo la existencia de colores focales (un rojo «vivo», un «representativo» azul, un «incierto» azul-verde). Es más probable que agrupen dos azules diferentes (450 y 480nm) que no un azul y un verde (480 y 510 nm), aunque las diferencias en las longitudes de onda (30nm) entre ambos miembros de cada conjunto sean, en sentido matemático, exactamente equivalentes. Discriminan los colores del mismo modo que lo hace una persona adulta que ve perfectamente los colores y de un modo diferente a una persona daltónica.

Es muy inverosímil pensar que un bebé de tres meses haya aprendido por experiencia de qué modo diferenciar un rojo «vivo» de uno «pobre», o a considerar los dos azules diferentes como miembros de la misma categoría superior; mucho más verosímil es sacar la conclusión de que los receptores visuales se han diseñado para reconocer y responder de un modo más poderoso a determinadas tonalidades representativas. El hecho de que los chimpancés seleccionen los mismos colores prototípicos que los seres humanos remacha el argumento según el cual los sesgos perceptivos se hallan incorporados en la neurofisiología del sistema visual.

Propensiones igualmente sorprendentes se observan en la operación del sistema auditivo. Aquí resulta útil distinguir entre respuestas a estímulos lingüísticos, tales como los grupos consonantes-vocales, y respuestas a estímulos no lingüísticos, tales como las secuencias tonales de la música. En el área de las señales lingüísticas, encontramos una analogía reveladora con el continuo de colores. Sobre una base puramente acústica, existe un cambio de voz suave al inicio entre una /p/ «sorda» y una /b/ «sonora». Sin embargo, a pesar del hecho de que los ataques rítmicos de la frecuencia de los componentes de los sonidos varían continuamente, el sistema de percepción auditiva establece la dicotomía de las señales lingüísticas de modo que se oigan como o /p/ o /b/, y no como señales intermedias. Dos sonidos que tienen la misma diferencia psicofísica entre sí (por ejemplo, veinte milésimas de segundo de pronunciación inicial) se oyen ambos como /p/ si caen dentro de un determinado continuo inicial sonoro, pero si pasan por
plo, veinte milésimas de segundo de pronunciación inicial) se oyen ambos como /p/ si caen dentro de un determinado continuo inicial sonoro, pero si pasan por
encima del registro sonoro permisible, entonces uno se oirá como /p/ y el otro, como /b/.

Ahora bien, como sucede con el color, se podría dar el caso de que los niños primero oyeran estos sonidos de un modo continuo y, sólo de forma gradual, aprendieran a agruparlos en categorías discretas. Pero la investigación ha refutado esta posibilidad. Desde el principio, los niños, como los adultos, tratan todas las /b/ como /b/, y todas las /p/, como /p/, con una percepción categórica que arrolla la detección de diferencias puramente físicas mientras se produce la pronunciación. Tal propensión incorporada en el sistema nervioso resulta de ayuda, si no esencial, si los seres humanos tienen que aprender a comprender y a hablar un lenguaje natural. Una vez más, es extremadamente difícil imaginar de qué modo el organismo joven podría aprender a dividir de esta útil manera el continuo del habla o de qué modo podría dominar un lenguaje artificial que no respeta la percepción categórica. El hecho de que niños de comunidades de habla ampliamente diferentes analicen gramaticalmente el continuo de un modo similar en sus primeros meses de vida proporciona una prueba todavía más decisiva de que la naturaleza ha forzado la percepción de estímulos lingüísticos auditivos.

Incluso en áreas que pueden parecer menos esenciales para la supervivencia humana, se dan fuertes predisposiciones incorporadas en el repertorio perceptivo del niño. En el momento de nacer, el neonato gira su cabeza hacia el lugar de donde proviene un sonido. A la edad de tres meses, oye una serie de golpecitos como si estuvieran organizados en configuraciones rítmicas distintas. A los cinco meses puede reconocer una pauta de tonos, distinguiendo los casos en los que la melodía es la misma y sólo ha sido modificada la nota, de aquellos casos en los que los intervalos reales que constituyen la melodía se han modificado, y a los seis meses puede repetir tonos a una intensidad aproximadamente idéntica.

Tampoco, contrariamente al dogma empirista corriente, tienen los niños que pasar a través de un prolongado proceso antes de poder relacionar la información recogida a través de un sistema sensorial con la información recibida a través de otro. Los bebés de un mes de edad pueden asociar un objeto que han visto con un objeto que han oído; los que sólo tienen tres semanas asocian los sonidos fuertes con luces brillantes; y los que tienen ya cuatro meses de vida saben qué sonidos se adecuan más apropiadamente con los personajes que aparecen en una película, incluyendo una voz masculina en un ámbito masculino y una voz femenina en un ámbito femenino. Estas distinciones y asociaciones sensoriales, en lugar de aprenderse en cualquier sentido significativo, parecen ser bases innatas sobre las que se debe construir el aprendizaje posterior.

El retrato que Piaget hace de la cognición en el niño

Llevando a cabo la investigación durante una época en la que los métodos para el estudio de la distinción y la integración sensoriales no estaban suficientemente bien desarrollados, Piaget supuso que el niño pequeño podía sencillamente ver,
el estudio de la distinción y la integración sensoriales no estaban suficientemente bien desarrollados, Piaget supuso que el niño pequeño podía sencillamente ver,
oír y asociar percepciones bastante bien para sus propósitos. Aunque Piaget no abordó el problema, presumiblemente se hubiera sentido cómodo con un reconocimiento de que por lo menos la información sensorial acerca de cómo analizar el mundo formaba parte de la herencia biológica humana. Para Piaget, la cuestión importante no era de qué modo los sentidos funcionan sino más bien de qué modo el organismo percibe los conceptos y problemas más formidables. Trabajando con sus propios hijos, dirigió una investigación clínica extensa acerca de cómo los niños llegan a comprender la existencia y la operación de los objetos en el mundo, su conducta dentro de un ámbito espacio-temporal, y las formas en las que se pueden alcanzar metas uniendo el conocimiento que uno tiene de la conducta de los agentes humanos con la comprensión de la naturaleza y la trayectoria de los objetos inanimados.

El retrato que Piaget hace de «la construcción del mundo en el niño» ha demostrado ser extraordinariamente fuerte; más, quizá, que cualquier otro retrato que nos proporcionara. Este hecho resulta especialmente notable cuando se considera que la población en la que Piaget lleva a cabo su investigación constaba de sólo tres niños —y, en cuanto a ellos, eran sus propios hijos— en una época en la que la tecnología para la experimentación estaba esencialmente limitada a objetos tales como sonajeros, patitos de goma y un gorro para esconderlos. Piaget creyó que había refutado las afirmaciones racionalistas a favor de un conocimiento innato. Había desafiado esta visión cartesiana mostrando que la comprensión del tiempo, del espacio, de la causalidad, etc., en el niño, en lugar de estar presente *a priori*, había de construirse a lo largo de un laborioso proceso de seis etapas que se desplegaba en un período de dieciocho meses.

De hecho es cierto que si los problemas se plantean con un sabor piagetiano, los niños de una determinada edad, con toda seguridad, no los resolverán. Si mostramos una manifestación interesante (pongamos por caso, un pato que grazna), los seismesinos agitarán su cuerpo en un esfuerzo por repetir el efecto, en lugar de relacionarse directamente con las fuentes de la manifestación (agarrando y estrujando la cola del pato o pedir que alguien más diestro haga lo mismo). Del mismo modo, cuando un objeto deseado es escondido en un lugar y luego, de un modo más manifiesto, se traslada a una segunda localización, el diezmesino continuará con asombrosa persistencia buscando en el lugar en que originalmente estaba el objeto. A la luz de demostraciones como éstas, los piagetianos concluyen que el niño cuenta con amplias áreas de ignorancia (o, para adoptar la terminología que usamos en este libro, persistentes concepciones y comprensiones erróneas).

La limitación con la que topan los investigadores de la primera infancia (incluyendo a Piaget) se encuentra en una infravaloración de lo que el niño conoce —la información que puede ser elicitada cuando se «pregunta» al niño de un modo más directo y apropiado acerca de cuerpos específicos de información o conocimiento—. Resulta que incluso niños de cuatro y cinco meses mostrarán sorpresa cuando un objeto con una apariencia pasa por detrás de una pantalla y aparece

cimiento—. Resulta que incluso niños de cuatro y cinco meses mostrarán sorpresa cuando un objeto con una apariencia pasa por detrás de una pantalla y aparece

con una forma diferente o, incluso, desaparece. Bajo ciertas condiciones, incluso niños de tres meses y medio se dan cuenta de que los objetos continúan existiendo después de que han sido escondidos y que no puede atravesar el espacio que ocupa ya otro objeto. Un bebé de seis meses tiene un sentido claro de lo que es un objeto, ignorando características superficiales como el color o la textura en favor de unas pistas más profundas y fidedignas de un único contorno ininterrumpido y una estable rigidez. Niños tan pequeños como entre los seis y los nueve meses muestran tener un sentido incipiente del número, siendo capaces de distinguir un conjunto formado por dos objetos de un conjunto formado por tres, incluso cuando las configuraciones espaciales de los conjuntos han sido deliberadamente ordenadas de nuevo de manera que una respuesta basada simplemente en una pauta conocida de carácter visual-espacial no sea suficiente. Un pe-

queño, durante su primer año de vida, puede mostrar un dominio de ciertas facetas de la causalidad, apreciando, por ejemplo, qué es lo que hace caer a un objeto, o bajo qué condiciones de contacto un objeto puede hacer que otro se mueva. Es digno de subrayar que todas estas habilidades aparecen mucho antes de que los niños hayan desarrollado el lenguaje, series complejas de actividades motrices o un sistema de interpretación específico a su cultura.

Demasiada tinta se ha vertido sobre la cuestión de si se puede decir de estas dos ramas del conocimiento que son innatas en un sentido cartesiano (o chomskyano), o si simplemente se han adquirido muy pronto en la vida, como insistiría en sostener el empirismo tradicional. Desde mi perspectiva, no importa realmente si las llamamos innatas o aprendizaje precoz; para decirlo de un modo más positivo, sólo un organismo de un determinado genotipo, criado en un medio ambiente del estilo que se ha encontrado —y esperado— en todo el mundo, sería capaz de mostrar estas formas de conocimiento mientras sigue estando desamparado en muchos otros aspectos.

Aquello en lo que importa insistir, para los propósitos de nuestra investigación, es hasta qué punto estas conductas tempranamente producidas ilustran —de hecho resumen— fuertes limitaciones ejercidas sobre la cognición temprana. La experimentación de las décadas pasadas revela cómo el organismo humano ha estado diseñado para que pueda entender el mundo fácilmente. Es esencialmente *impensable* —de hecho, ésta puede ser la glosa más apropiada de esta palabra— para los niños evolucionar sin analizar el mundo de los colores, de los sonidos lingüísticos y de las pautas musicales más o menos del modo en que se les ha enseñado a hacerlo, contando también con una disponibilidad para realizar determinadas suposiciones acerca de la estructura y el comportamiento de los objetos físicos, las operaciones de las relaciones causales, la prominencia de la cantidad numérica, etc. Estas comprensiones muy tempranas y profundamente arraigadas forman la base de las robustas teorías sobre la materia que emergen durante los años siguientes; y estas teorías a su vez son las opiniones con las que la educación formal tiene que luchar si las comprensiones disciplinarias tienen que suplantar a las intuitivas.

la educación formal tiene que luchar si las comprensiones disciplinarias tienen que suplantar a las intuitivas.

El hecho de que estas tempranas propensiones y formas de comprensión hayan sido menos reconocidas en el pasado se ha debido, en parte, a la fuerte tradición empirista que subyace a la ciencia experimental. Sin embargo, resulta también probable que unos pocos investigadores se ocuparan de pensar cómo se podría construir el mundo de un modo sensible *si no fuera* a la luz de tales iniciales suposiciones efectivas y fuertes acerca de los asuntos de la materia. Piaget sostuvo que había demostrado que lo que Kant había afirmado que era presente *a priori* era simplemente presente *a posteriori*. El filósofo Gottfried Wilhelm Leibniz, respondía a la afirmación de Locke según la cual «nada está en el intelecto que primero no esté en los sentidos», que estaba de acuerdo, pero añadía «excepto el intelecto mismo».

Conocer el mundo social

Hasta ahora, hemos insistido en la cognición de los objetos físicos, una inclinación cultural propia de Occidente que se remonta a la época cartesiana y que, posiblemente, se puede encontrar ya en la época de los filosófos presocráticos. Se puede contar una historia igualmente notable acerca de hasta qué punto el organismo humano está afinado para llegar a conocer el mundo de las demás personas. Empezando con la inclinación de los recién nacidos a centrar su atención en las configuraciones semejantes a rostros y la tendencia de los bebés de dos meses a sonreír cuando se encuentran con otro ser humano, los niños pequeños se presentan como psicólogos sociales incipientes, fascinados por los demás miembros de su especie, no menos que como físicos en ciernes interesados por el mundo de los objetos no vivos.

Además de una precoz atracción compulsiva por los otros seres, los niños pequeños son capaces, durante sus primeros años de vida, de comprometerse en intercambios sociales bastante elaborados con adultos competentes. En una situación esquemática familiar tan temprana, el adulto empezará un intercambio sonriendo, sacando la lengua, y el niño pequeño responderá reproduciendo o reaccionando a este movimiento inaugural. Un intercambio así puede continuar durante algunos minutos, produciéndose un complejo baile de acción y reacción por parte de ambos participantes.

Al principio estos intercambios tienen un sabor predominantemente ritualista, pero al cabo de poco tiempo se convierten en ocasiones para modalidades más específicas de comunicación de sentimientos, intenciones y/o temores. El hecho de que los niños de dos o tres meses se sienten turbados cuando se les expone a una cinta grabada y no a un adulto que interactúa vivamente, ilustra que estos intercambios pronto superan el carácter ritualista. Promediado más o menos el primer año de vida, el niño puede comunicar el deseo o la turbación al adulto, el adulto puede comunicar placer o preocupación al niño y cada participante en este intercambio puede esperar de modo razonable que su significado haya sido expresado.

este intercambio puede esperar de modo razonable que su significado haya sido expresado.

Cualquiera que haya presenciado estos intercambios —y todos nosotros hemos participado en ellos, al menos como niños— reconocerá que estos momentos gozan de una fuerza especial. El vínculo del joven organismo con otro ser humano y, especialmente con el padre, tiene una especial importancia por muchas razones. La demostración más convincente de esa importancia procede de las fuertes emociones mostradas por el niño pequeño cuando la persona querida de repente le abandona, o cuando un extraño intenta iniciar este tipo de contactos en sustitución de los padres. Aunque la naturaleza exacta y el alcance de la timidez, el recelo, la angustia de la separación y la angustia ante lo extraño varían considerablemente dentro y a través de las culturas, la existencia de estos fenómenos y su presencia formal hacia el final del primer año confirma las poderosas limitaciones que operan en el desarrollo humano, esta vez en los ámbitos social

y emocional. Al mismo tiempo, la ausencia de estos fenómenos en niños pequeños a los que se ha abandonado o maltratado, o que muestran desórdenes como por ejemplo el autismo infantil, sugiere un niño cuyo futuro desarrollo probablemente se verá gravemente dañado.

Un conjunto de emociones fuertemente cargadas acompaña las interacciones en el ámbito de lo personal, un conjunto de sentimientos que puede que sean cualitativamente diferentes de los evocados en las interacciones mundanas con patos de goma o boinas paternales. La angustia provocada por la desaparición de uno de los padres y el deleite que produce su retorno a menudo parece más marcado que las emociones comparables por la pérdida o reaparición de un juguete. Una de las razones esenciales para tener en cuenta la relación del niño con otros seres humanos es subrayar hasta qué punto el niño es tanto un organismo que siente y cuyas sensaciones se centran alrededor del mundo social, como también un organismo que discrimina, que conceptualiza y que cuenta con comprensiones disciplinadas centradas en el mundo físico.

Si estos intercambios sociales intensivos y precoces entre el adulto y el niño constituyen algo así como un ensayo para la comunicación verbal posterior es un tema que sigue siendo controvertido. Acentuando la «autonomía» del sistema lingüístico, quienes proceden de una rama chomskyana han manifestado su escepticismo acerca de que el dominio del lenguaje presuponga este tipo de interacciones ritualistas. Pero aunque los chomskyanos estén, en un sentido estricto, en lo cierto —aunque uno pueda dominar la sintaxis sin haber nunca sonreído, babeado o sin haberse arrullado ante la presencia de un adulto— parece claro que la relación interpersonal posterior, considerada con más amplitud, se basa en estas interacciones sociales precoces. El niño quiere hablar y comprender el lenguaje porque es el modo natural y cultural de continuar las conversaciones de la primera infancia. (Con bastante probabilidad, los niños pequeños autistas son incapaces de llevar a cabo esta forma de comunicación persona a persona, aunque dominen prácticamente la gramática de su lenguaje.) Es probable que los posteriores intercambios cara a cara entre seres humanos se hayan ensayado asomándose en la cuna. También parece altamente probable que la gradual concep-

posteriores intercambios cara a cara entre seres humanos se hayan ensayado asomándose en la cuna. También parece altamente probable que la gradual concep-

tualización del yo por parte del niño —su comprensión emergente de que es un ser humano con todos sus derechos— se facilita cuando llega a conocer así otros yo. Para decirlo de un modo sucinto, las teorías de la vida, de la mente y del yo que se han fraguado en la edad escolar, se originan en los intercambios limitados, pero alegres, de la primera infancia.

Cinco notas a pie de página acerca del conocimiento sensoriomotor

Tal como hemos señalado, Piaget denominó infancia al «estadio sensoriomotor» e insistió en señalar hasta qué punto las primeras formas de conocimiento dependen de la activación y del desarrollo de la gama de órganos sensoriales y

la variedad de las actividades motrices. Si se han de etiquetar los primeros dieciocho meses de vida con un único término, «sensoriomotor» parece una caracterización tan válida como cualquier otra, pero requiere de una nota a pie de página en diversos sentidos.

En primer lugar, existen formas de conocimiento que van más allá del mundo de los objetos y que incluyen particularmente las comunicaciones de los niños con otros, la vida emocional y el incipiente sentido del sí mismo. Estas formas de conocimiento se desarrollan en las capacidades sensoriales y motrices pero dirigiéndolas hacia un ámbito por completo distinto de la experiencia: el mundo humano, en contraste con el mundo inanimado. Piaget sabía de esos otros ámbitos, pero, quizá reflejando los sesgos de la tradición filosófica occidental, escogió deliberadamente darles muy poca importancia.

En segundo lugar, aunque el sistema sensorial y de actuación son medios privilegiados de adquisición de conocimiento, no son especialmente importantes. Los niños pueden llegar a conocer los ámbitos mundanos aun cuando determinados sistemas sensoriales hayan quedado bloqueados; de este modo los niños ciegos no tan sólo adquieren el lenguaje de un modo relativamente normal, sino que demuestran ser capaces de apreciar la naturaleza espacial del mundo. Además, el conocimiento se puede adquirir, hasta un extremo que habría sorprendido a Piaget, incluso en ausencia de sistemas motores que funcionen. Los niños nacidos sin miembros a causa del daño ocasionado por el fármaco talidomida siguen elaborando las formas de comprensión necesarias para hacer frente a un mundo de objetos físicos y humanos.

En tercer lugar, dentro del ámbito cognitivo existen formas de comprensión que tienen un resabio abstracto y que el niño parece estar presintonizado para apreciar. Las comprensiones de las relaciones causales, de la naturaleza y de los constituyentes de los objetos, y del mundo de los números se pueden obtener, todos ellos, durante el primer año de vida. Mientras que la información sensorial o motriz puede haber sido necesaria para desencadenar estas comprensiones, no existe nada de particularmente sensorial en conceptos como «tener una unidad más» o «imposible estar en dos lugares al mismo tiempo», o bien «comprender
existe nada de particularmente sensorial en conceptos como «tener una unidad más» o «imposible estar en dos lugares al mismo tiempo», o bien «comprender
lo que he estado intentando comunicar». Más bien, estas comprensiones parecen formar parte del significado que tiene ser un ser humano que vive en el planeta Tierra. Aunque resulta prematuro hablar del niño como si contara con una teoría elaborada acerca de cualquier cosa, parece en cambio plenamente legítimo señalar que estas tempranas comprensiones forman la base de las teorías acerca de los mundos físico, social y personal que tardarán poco en aparecer.

En cuarto lugar, Piaget se centra en su libro en las etapas y comprensiones «universales» que cabe esperar que caractericen a todos los niños normales del mundo. Como estrategia de investigación, este derrotero universalista es plenamente apropiado; los investigadores del desarrollo saben la razón de su adhesión. Sin embargo, al mismo tiempo tiene que señalarse que durante el primer o el segundo año de vida se pueden observar diferencias significantes e incluso notables entre los pequeños: diferencias de temperamento, de personalidad, en la velocidad con que procesan la información, en la agudeza sensorial y en la capacidad motriz, y quizás incluso en las intensidades y estilos cognitivos.

Hay una última y sumamente importante nota a pie de página. Cualesquiera que sean las diferencias individuales innatas que puedan existir pronto empiezan a interactuar con configuraciones culturales muy potentes. Tanto dentro de una misma cultura, como de una cultura a otra, existen expectativas bastante variadas acerca de lo que son los bebés, cómo se comportan (o tienen que comportarse), de qué modo deben los adultos interactuar con ellos, de qué modo deben tratarse fenómenos tan predecibles como la alimentación, el llanto, el juego o la ansiedad. Por ejemplo, los kaluli, que viven en las húmedas selvas de Papúa Nueva Guinea, consideran a los bebés criaturas indefensas privadas de comprensión. En lugar de hablar a sus niños, las madres kaluli hablan «por ellos». Ciertamente, esta actitud está en patente contraste con la postura que adoptan los padres de clase media norteamericanos, sabedores de las competencias acabadas de descubrir de los niños, que se entretienen en largas conversaciones con sus pequeños desde la temprana infancia y a los que, en algunos casos, empiezan a enseñar desde el nacimiento o, incluso, antes. En otro caso ejemplar, las madres de la tribu gussii, al suroeste de Kenia, se apegan mucho más a sus hijos que la madres norteamericanas, aunque las madres de clase media norteamericanas pasan mucho más tiempo hablando y contemplando a sus hijos. Finalmente, de los niños gussii se espera que queden enredados en las relaciones familiares y que actúen de un modo comedido ante la presencia de sus mayores, mientras que a los niños norteamericanos se les alentará a expresarse por sí mismos libremente así como a salir y explorar el mundo en toda su dimensión.

Sin duda, estas prácticas y expectativas culturales de acusado contraste se acumulan con el tiempo para producir niños y adultos que son característicos de su propia cultura y que pueden parecer disfuncionales en una cultura que abrace un conjunto de supuestos divergentes u opuestos. Mientras el programa genético humano espera determinados rasgos en el entorno del niño, depende también de otros que pueda o no emerger, en función de los valores y de las prioridades
humano espera determinados rasgos en el entorno del niño, depende también de otros que pueda o no emerger, en función de los valores y de las prioridades
de la comunidad. Del mismo modo, aunque la infancia siga siendo el período en el que la herencia biológica puede examinarse más directamente, uno tiene que recordar que parte de la mente emergente ya existe más allá de la piel del niño, en los juegos, las costumbres y los símbolos que los adultos dirigen a un futuro miembro, en pleno crecimiento, de su comunidad.

El estudio de la infancia es excitante en parte porque es uno de los pocos y raros ámbitos en los que las nuevas formas de tecnología proporcionan como mínimo respuestas provisionales a preguntas relativas a la experiencia que, durante milenios, han contrariado a los filósofos. Ciertamente, valoramos ahora el que el desarrollo infantil esté limitado de un modo que habría sorprendido a casi todos los investigadores científicos de hace unas pocas décadas. Sin embargo, finalmente, cabe que las cuestiones más inamovibles —como por ejemplo, la relación

que existe entre naturaleza y nutrición— no permitan que se dé una respuesta definitiva. En cambio, tenemos que contentarnos con una comprensión más profunda de los modos en que las limitaciones genéticas y las presiones culturales se despliegan e interactúan durante el curso de una vida humana.

En los años que siguen a la infancia, el niño llegará a mostrar muchas nuevas formas de conocimiento; algunas de ellas surgirán en el curso de las interacciones habituales que se dan dentro de la cultura, otras son un resultado del programa explícito que proporcionan las instituciones educativas. Estos paquetes de información, de conceptos y de prácticas, cada vez más suceptibles de un examen consciente, constituirán el conocimiento y la memoria públicos del individuo en desarrollo. En virtud del hecho de que el niño no puede captar su conocimiento de las formas simbólicas o reflexionar sobre sus categorizaciones, las experiencias de la infancia se le hacen inasequibles; todos nosotros sufrimos de «amnesia infantil». Sería un grave error de cálculo, sin embargo, suponer que al no recordarse estas experiencias dejan de ser importantes. Con toda probabilidad, aquellas comprensiones y experiencias primordiales hacen posible todo el conocimiento posterior. Y, como veremos, siguen subyaciendo en nuestra comprensión del mundo, y a menudo continúan siendo mucho más inamovibles que las nociones «revisionistas» que los educadores intentan impartir durante los años de escolarización.

4 CONOCER EL MUNDO A TRAVÉS DE SÍMBOLOS

Monsieur Jourdain, el personaje de la obra de Molière *Le bourgeois gentilhomme*, se sorprende cuando entiende que durante toda su vida ha estado hablando en prosa. Quizá sea igualmente chocante para la mayoría de nosotros el darnos cuenta de la medida en que hemos ido circulando por un enjambre de símbolos durante casi toda nuestra vida. Sentado delante de mi ordenador personal, ante todo miro de cerca los símbolos lingüísticos y numéricos; diversos símbolos gráficos e icónicos podrían activarse fácilmente si cambiara a otro programa o a otro sistema operativo. Miro mi reloj de pulsera para ver cuánto tiempo me queda antes de tener que ponerme al volante y enfrentarme a una serie de señales de tráfico camino del supermercado, cuyas estanterías y productos vienen puntuados mediante un conjunto de códigos simbólicos siempre en expansión.

Al dejar el puesto relativamente intelectual de mi despacho para conversar con mi hijo de cinco años, Benjamin, en su habitación, encuentro un conjunto diferente de símbolos. Hablamos, hacemos cosas para divertirnos, parpadeamos; dibujamos, hacemos construcciones con bloques, jugamos a cartas y juegos de mesa, representamos secuencias cortas o largas de obras dramáticas. En el decurso de
bujamos, hacemos construcciones con bloques, jugamos a cartas y juegos de mesa, representamos secuencias cortas o largas de obras dramáticas. En el decurso de
un día, Benjamin en su mundo y yo en mi mundo, superficialmente bastante diferente, estamos inmersos en un océano de símbolos, algunos comunes a los dos, otros peculiares de nuestras respectivas rutinas diarias.

Los especialistas de los símbolos

A pesar o quizás a causa de la ubicuidad de los símbolos, la mayoría de los filósofos tradicionales prestaron poca atención a estas formas de intercambio impregnadas de significado. De hecho, Charles Sanders Peirce fue probablemente el primer y principal pensador en la época moderna que estimó la naturaleza, el alcance y el manejo de los múltiples símbolos y de los sistemas de símbolos,

que impregnan nuestras vidas. Trabajando en el seno de la tradición filosófica fundada por Peirce, Ernst Cassirer y Susanne Langer ayudaron a demarcar el territorio de las formas y de las funciones simbólicas, con especial referencia a los dominios «más blandos» del mito, del ritual y del arte. Más recientemente, Nelson Goodman, mi maestro y compañero durante mucho tiempo, ayudó a asentar el ámbito de la comprensión simbólica sobre fundamentos más rigurosos mediante la articulación de su teoría de los símbolos.

Aunque la etiqueta «sensoriomotriz» abarca, razonablemente, los primeros dieciocho meses de vida, la etiqueta «simbólico» es por lo menos tan adecuada como aquélla a fin de cubrir el resto de los años preescolares —el período, digamos, que abarca desde los dos a los seis años de edad—. Durante este período todos los niños normales del mundo llegan de un modo fácil y natural a dominar toda una gama de símbolos y de sistemas de símbolos. Aprenden a hablar y a comprender el lenguaje natural, utilizándolo no sólo para hacer peticiones y para ejecutar órdenes, sino también para contar cuentos y hacer bromas, para burlarse de otro y chivarse a los mayores, y ensanchar su comprensión del mundo social y físico. En la época de su ingreso en la escuela, los niños de cinco, seis o siete años son criaturas simbólicas completas.

Pocos cuestionarán la elección del lenguaje como sistema simbólico por excelencia, pero es importante remarcar la potencia de otros sistemas simbólicos. Buena parte del conocimiento se aprende y comunica a través del gesto y de otros medios paralingüísticos. La representación de aspectos del mundo a través de dibujos, construcciones con bloques o arcilla, u otros vehículos icónicos es una vía simbólica de gran significación en la niñez. En todas partes, las variaciones de un juego fingido y de un juego sujeto a normas son los pasatiempos favoritos. Una introducción al concepto de cantidad así como a los nombres y operaciones asociadas a los números forman una parte esencial de los primeros años de infancia. Y diversas costumbres, rituales, juegos y otras interacciones sociales están llenos de símbolos de varias clases, cuyos significados son por lo menos parcialmente accesibles al preescolar, y con toda probabilidad son sumamente importantes para el niño.

mente accesibles al preescolar, y con toda probabilidad son sumamente importantes para el niño.

Los especialistas en el símbolo —aquellos que se forman a sí mismos, siguiendo a Peirce, como semióticos o semiólogos— llaman la atención acerca de los tres aspectos centrales de los sistemas simbólicos, que cualquier usuario en ciernes de los símbolos tiene que llegar a dominar. En primer lugar, se trata de las reglas que rigen la ordenación y la organización del sistema simbólico mismo —lo que se da en llamar la gramática o la *sintaxis* del sistema—. En segundo lugar, encontramos los significados explícitos o las denotaciones de los símbolos, la relación entre los símbolos y los objetos, las ideas o los «referentes» a los que se refieren los símbolos —lo que se denomina la *semántica* del sistema simbólico—. Finalmente, los usos y las funciones de los símbolos, las razones que se han invocado en un contexto dado —lo que se denomina la *pragmática* del sistema—. Aunque desafía toda explicación, el cometido del niño durante los primeros años resulta de fácil descripción: tiene que llegar a dominar la sintaxis, la semántica y la pragmática de aquellos sistemas simbólicos que se valoran en la cultura que le circunda.

La palabra *cultura* merece subrayarse. Mientras, como hemos visto, la cultura está ciertamente presente en las ocultaciones de objetos y en las interacciones sociales que se dan alrededor de la cuna, las variaciones a través de las culturas pueden no ser esenciales para las adquisiciones que se producen durante el primer año de vida. Sin embargo, no es así en lo que se refiere a las adquisiciones simbólicas. Los sistemas particulares de símbolos favorecidos —o estimulados— en el interior de una cultura forman el temario que el niño tiene que dominar en el estadio «semiótico», «simbólico» o «representacional». Y, precisamente, los modos particulares de utilización de los sistemas simbólicos forman una parte importante del aprendizaje del niño durante este período. Efectivamente, al observar la adquisición de la competencia simbólica por parte del niño, somos testigos de la continuada interacción entre propensiones innatas y opciones culturales que después caracteriza para siempre el desarrollo humano.

Sin embargo, el período semiótico difiere de los períodos siguientes en el grado en que biología y cultura conspiran para elaborar una simbolización totalmente acabada que sea fácilmente asequible para todos los seres humanos. En este sentido, los aprendizajes del período semiótico están diferenciados de los aprendizajes universales que caracterizan la infancia y difieren, igualmente, de los aprendizajes inconfundiblemente culturales que llegan a dominar períodos posteriores. Las competencias simbólicas particulares reflejarán las prácticas particulares de la propia cultura o subcultura, pero la competencia simbólica es un logro universal de la edad preescolar.

Una vez se reconoció la importancia de los símbolos en el mundo académico, los investigadores que se ocupaban del estudio del desarrollo humano llegaron a consensuar que a este período del desarrollo sería mejor denominarlo una época de «dominio simbólico». Especialistas tan dispares como Jean Piaget, Heinz Werner, Alexander Luria y Jerome Bruner coincidirían en esta caracterización. Efectivamente, el consenso alcanzado es tan grande que a uno le gustaría saber,

Werner, Alexander Luria y Jerome Bruner coincidirían en esta caracterización. Efectivamente, el consenso alcanzado es tan grande que a uno le gustaría saber,

a ser posible, si no puede ser que todos, inexplicablemente, hayan pasado por alto algún problema relevante —uno tan obvio como la prosa que había olvidado monsieur Jourdain—. En lo que viene a continuación, sacaré partido de este consenso y supondré, simplemente, que esta caracterización no es nada conflictiva.

Otras dos cuestiones *son* controvertidas: en qué medida el desarrollo simbólico está profundamente limitado, y en qué medida el desarrollo simbólico se produce de un modo similar a través de los distintos ámbitos simbólicos. Toda la educación posterior, ya sea formal o informal, se edifica sobre la presuposición de la competencia simbólica, de modo que es esencial descubrir los hechos que rodean este hito del desarrollo. Puesto que ésta ha sido el área de mi investigación más intensa durante las últimas dos décadas, en la discusión que sigue haré uso de los hallazgos que obtuvimos en nuestro laboratorio de investigación.

El lenguaje como un sistema simbólico

Para casi todos los investigadores, el lenguaje es el sistema prototípico de simbolización; en realidad para algunos de ellos es el único sistema válido para investigarla. Por estas razones, se ha acumulado una gran cantidad de conocimiento acerca de la sintaxis, de la semántica y de la pragmática del lenguaje, tanto en su estadio maduro adulto como en los contornos del desarrollo tal como se observa en los niños que salen del estadio sensoriomotor. La investigación acerca de los demás sistemas simbólicos se modela de modo característico sobre los procedimientos y los análisis utilizados en los estudios del lenguaje. Aunque a pesar de la considerable base de conocimiento, las controversias relativas a la adquisición del lenguaje siguen siendo fuertes y anticipan buena parte de la discusión acerca de la simbolización a través de una variedad de medios y de dominios.

Sintaxis y capacidad de aprendizaje

Tal como hemos visto, Noam Chomsky ha escogido basar su campaña acerca de la naturaleza de cognición y de la mente en sus estudios lingüísticos. ¡Y ha sido una campaña eficaz! En relación al estudio del desarrollo lingüístico se han cerrado filas alrededor de la «capacidad para el aprendizaje».

La capacidad para el aprendizaje es una área técnica, matemáticamente orientada, de análisis, que intenta esquematizar el conocimiento que un mecanismo (humano o inorgánico) ha de tener si quiere ser capaz de adquirir un lenguaje natural sobre la base de las muestras (palabras interrelacionadas formando frases) con las que se encuentra. Según los defensores de la teoría de la capacidad para el aprendizaje, sería imposible para cualquier organismo ser capaz de dominar las clases de lenguajes que todos los seres humanos dominan si ese organismo tuviera que considerar todos y cada uno de los conjuntos de reglas concebibles que podrían regir ese lenguaje. En realidad, la pura verdad es que (según afirman
tuviera que considerar todos y cada uno de los conjuntos de reglas concebibles que podrían regir ese lenguaje. En realidad, la pura verdad es que (según afirman
los teóricos) sucede precisamente lo contrario. Los seres humanos aprenden lenguajes con facilidad precisamente porque, por un lado, se ponen manos a la obra provistos de potentes suposiciones acerca de cómo tiene que ser cualquier lenguaje natural, y por otro, ni tan sólo consideran las incontables hipótesis rivales acerca de lo que de hecho se debería adquirir con todos los lenguajes concebibles (pero no naturalmente producidos).

¿Qué clases de suposiciones elaboran todos los que aprenden un lenguaje? Para enumerar sólo una pocas, quienes aprenden lenguajes suponen que las cadenas de sonidos pueden descomponerse en pequeñas bolsas de sonidos llamadas palabras o morfemas (las unidades más pequeñas dotadas de significado, que incluyen *-es, -s, -ado, -ada, -ante*); que esas cadenas de palabras se refieren a aspectos del entorno o de la experiencia personal; que una serie de palabras dada, al reor-

denarse, puede comportar un significado muy distinto (el *hombre muerde al perro* frente al *perro muerde al hombre*); que los grupos de palabras funcionan juntos como frases que tienen significados específicos; y que las modificaciones, y otras operaciones lingüísticas, pueden ser —y lo son normalmente— aplicadas a las frases como un todo.

Los teóricos de la capacidad para el aprendizaje han desplegado una serie de afirmaciones. Quizá la afirmación formal más intrigante sea que existe un conjunto de toda una clase de lenguajes, llamados «lenguajes naturales» que no se pueden aprender desde el principio sin indicios negativos – es decir, indicios de declaraciones no permisibles—. Con todo, resulta que los niños no reciben una información fidedigna acerca de las declaraciones que no son permisibles. Ello significa o bien que los niños no pueden aprender el lenguaje —¡un hecho que sabemos que es empíricamente incorrecto!—, o bien que los niños tienen que llegar armados de diversos supuestos innatos acerca de cómo dominar la lengua que se habla en su entorno. En una posición como la representada por la capacidad para el lenguaje (o para el aprendizaje), los niños aprenden a hablar su lengua materna incluso en ausencia de indicios negativos porque los particulares supuestos acerca de la naturaleza de los lenguajes naturales forman parte de su conocimiento innato.

Como un ejemplo de una petición aún más específica, permítanme citar con cierto detalle un fenómeno particular estudiado empíricamente por Peter Gordon. La petición (y los hechos que la apoyan) puede parecer técnica en exceso, pero en realidad es representativa del trabajo teórico llevado a cabo en el ámbito de la capacidad para el aprendizaje.

Los análisis del lenguaje adulto muestran que existe un procedimiento sorprendentemente ordenado en tres niveles para la construcción de palabras más complejas a partir de palabras más sencillas. En el nivel 1 las reglas permiten cambios en la pronunciación y resultados semánticos insólitos. Por ejemplo, en el nivel 1 la regla permite convertir *red* en *reddish*, *Spain* en *Spanish*, *book* en *bookish*. Nótese que el grupo vocálico suena diferente en *Spain* y *Spanish* y que *bookish* no significa «como un libro» sino «un lector empedernido». En cambio,
kish. Nótese que el grupo vocálico suena diferente en *Spain* y *Spanish* y que *bookish* no significa «como un libro» sino «un lector empedernido». En cambio,
en el nivel 2 las reglas no permiten cambios de pronunciación y tienen efectos semánticos predeciblemente consistentes. Una regla de segundo nivel, por ejemplo, permite añadir un sufijo como por ejemplo *-ness*; otras reglas rigen la composición. Por definición, las reglas de segundo nivel se aplican después de las reglas de primer nivel; así pues se puede tener *bookishness* pero no *booknessish*. Las reglas de tercer nivel son las que se aplican una vez se han aplicado las de primer y segundo nivel; incluyen las reglas para la formación de plurales regulares, como en la forma *rednesses*.

Examinemos la aplicación de esta teoría de la estructuración de palabras en el interior de un pequeño conjunto de significado. La conversión de *mouse* en *mice* refleja el nivel 1, porque la pronunciación ha cambiado; la conversión de *rat* en *rats*, la formación de un plural regular, refleja el nivel 3; las palabras *rat-*

eater y *mouse-eater*, formadas a través de composición son ejemplos de nivel 2. Puesto que los niveles tienen que aplicarse en orden, *rat-eater*, *mouse-eater* y *mice-eater* son todas ellas palabras posibles, pero *rats-eater*, aunque parece que se ha construido del mismo modo que los otros términos, no es en realidad permisible porque su información violaría el orden habitual al recurrir al nivel 3, el de pluralización, antes que al nivel 2.

¿De qué modo todas estas distinciones técnicas, posiblemente verosímiles, se relacionan con la actuación lingüística del niño? Gordon diseñó un juego de salón para niños en edad preescolar. Los sujetos recibían un muñeco y decían «hay un muñeco que le gusta comer ——. ¿Cómo le llamarías?» Gordon proporcionó algunos modelos de respuestas de modo que el niño sería consciente de (o recordaría) la forma compuesta *x-eater* («comedor de x»).

La investigación reveló que los niños respondían del mismo modo que los adultos. Es decir, llamaban al muñeco que le gustaba comer ratón un *mouse-eater*, y a un muñeco que le gustara comer rata un *rat-eater*; a un muñeco que le gustara comer ratas también se le llamaba un *rat-eater*. Decididamente, los niños casi nunca denominaban al último muñeco citado un *rats-eater*. Además, aun en el caso de que los niños usaran plurales inadecuados en su propia habla espontánea (en nuestro caso *mouses* en lugar de *mice*), los trataban del mismo modo que si se tratara de plurales regulares legítimos (como *rats*) de modo que nunca llamaron a un solo muñeco un *mouses-eater*.

Desgraciadamente, la vía que lleva de esta interesante demostración a la afirmación de que tal conocimiento es innato es muy difícilmente directa. Las pruebas de Gordon proceden de un estudio acerca de las clases de formas que los niños escuchan regularmente y las clases de formas que habrían tenido que escuchar para ser capaces de jugar correctamente a este juego sobre la base de los ejemplos a los que ya se les había expuesto. Gordon afirma que habría sido poco probable que los niños oyeran los ejemplos necesarios en su entorno —por ejemplo, *mice-eater*, pero no *rats-eater*—. Sus descubrimientos le animaron a afirmar que los pequeños pronuncian correctamente porque parece ser innata cierta versión de la limitación de la ordenación por niveles.

Probablemente no sea el único que cree que esta afirmación
queños pronuncian correctamente porque parece ser innata cierta versión de la limitación de la ordenación por niveles.

Probablemente no sea el único que cree que esta afirmación requiere una buena dosis de fe. Y creo que hago honor a la verdad de los datos al referir que los otros estudios individuales, que siguen esta línea, no son más convincentes en sí mismos. Sin embargo, considero que la afirmación general de las limitaciones en la capacidad para el aprendizaje es convincente. La bibliografía acerca de la capacidad para el aprendizaje consta de docenas de ejemplos de declaraciones que los niños elaborarían de modo verosímil pero, en realidad, nunca lo hacen. Por ejemplo, no convierten el enunciado *el hombre alto está en la habitación*, en una interrogación *¿está el hombre alto en la habitación?*, ni tampoco dicen *John coge* en lugar de decir *John recoge*. Los investigadores de la capacidad para el aprendizaje reseñan todas las clases de errores que los niños rutinariamente cometen —*he goed* o *he wented* en lugar de *he went*, *childs* en lugar de *children*, o *I'm*

unthirsty— aunque estas formas incorrectas no se hayan elaborado ante su presencia. La larga lista de errores posibles que los niños nunca cometen y de faltas no modeladas que predeciblemente cometen apunta a la existencia de poderosas fuerzas limitadoras que operan en las rutinas del aprendizaje lingüístico de los niños.

Además, se trata en todos los casos de clases de movimientos lingüísticos de los que los seres humanos nunca considerarían su elaboración, a no ser que estuvieran inmersos en cierta clase de juego formal. Por ejemplo, los seres humanos nunca prestarían atención a los significados de palabras —o de cadenas de palabras— dichas al revés, ni a los significados basados en una concatenación de todos los miembros de una clase (como todas las preposiciones en una oración). Los niños parecen conocer instintivamente que las reglas de modificación operan sobre el conjunto de las cláusulas o frases y no en la segunda palabra o desde la cuarta a la sexta palabra en una frase. Estas estrategias hipotéticas nos parecen curiosas, pero aquí está precisamente la cuestión. Así como los científicos (según Peirce y Chomsky) sólo consideran seriamente una fracción de las innumerables hipótesis que posiblemente podrían dar cuenta de un fenómeno físico, así también quienes aprenden el lenguaje consideran sólo aquel conjunto relativamente sucinto de hipótesis que presumiblemente han formado parte del «órgano del lenguaje», gracias a los procesos de evolución a largo plazo.

Tal como esta discusión ha dado a entender, la mayor parte de la obra emprendida por la teoría de la capacidad para el aprendizaje se produce directamente en el área de la sintaxis, el corazón de la demarcación chomskyana del lenguaje. Es difícil rebatir a Chomsky y a sus acólitos sobre este punto, que constituye su base originaria, y sólo un puñado de expertos en psicolingüística del desarrollo han estado suficientemente bien informados o han sido suficientemente valerosos para hacer públicas sus reservas. El análisis sintáctico en ciertos sentidos se asemeja a un reflejo; emerge en seguida y demuestra ser imposible de suprimir, de modo que los individuos que van en busca de limitaciones innatas se trasladan de inmediato a este contexto de ejemplos. Con todo, probablemente sea razonable afirmar que la mayoría de los investigadores de orientación psicológica prefe-

rirían evitar las firmes suposiciones de la teoría de la capacidad para el aprendiza-
de inmediato a este contexto de ejemplos. Con todo, probablemente sea razonable afirmar que la mayoría de los investigadores de orientación psicológica prefe-

rirían evitar las firmes suposiciones de la teoría de la capacidad para el aprendizaje si pudieran evitarlo. Como Nelson Goodman señaló una vez a Chomsky, el hecho de que sea difícil descifrar de qué modo se aprende algo no es suficiente motivo para concluir que tiene que ser innato.

Semántica

La controversia acerca de la capacidad para el aprendizaje ha tenido su eco en las otras dos regiones de la adquisición del lenguaje. En el caso de la semántica, por ejemplo, Ellen Markman y otros investigadores han sugerido una fuerte propensión incorporada en la temprana adquisición del lenguaje. De acuerdo con

el principio de «exclusión mutua», quienes aprenden el lenguaje suponen que cada objeto tiene un nombre y sólo un nombre. Así, una vez los aspirantes a aprender un lenguaje han dado a un único objeto un nombre (pongamos por caso, *silla*), se resisten tenazmente a la tentación de aplicarle otro nombre. Por consiguiente, suponen que un segundo nombre pronunciado en la vecindad de los objetos se aplica a algo más, en lugar de ser, pongamos por caso, el nombre de una parte del objeto (*pata*), el nombre de una categoría subsumiente (*muebles*) o un sinónimo para el objeto (*taburete* o *balancín*). En apoyo del principio de exclusión mutua, Markman y sus colegas han llevado a cabo una diversidad de ingeniosos estudios en los que se pide a los niños que apliquen nombres artificialmente ideados a objetos familiares o nuevos, y el investigador observa de qué modo esos nombres arbitrarios son realmente proyectados en esos objetos.

En su superficie, la afirmación de la mutua exclusión parece bastante verosímil, por lo menos tan verosímil como la suposición de que los seres humanos han evolucionado hasta el punto de recurrir en un orden prescrito a los tres niveles de reglas de estructuración de palabras. Sin embargo, esta afirmación ha generado una considerable controversia, así como también un creciente número de intentos para negarla empíricamente (mostrando que los niños pequeños no observan esta prescripción) o para limitar su generalidad (mostrando que los niños la observan sólo si no hay ninguna razón para no observarla). Al escribir estas líneas, la polémica no se ha zanjado a satisfacción de nadie.

Atisbo tres razones de estas fuertes reacciones. En primer lugar, la afirmación de la mutua exclusión no requiere un conocimiento esotérico acerca de la capacidad para el aprendizaje a fin de ser comprendida, aplicada y rechazada. En segundo lugar, la mayoría de los psicólogos consideran la semántica muy cercana al centro del área del lenguaje y de la mente; así pues, tiene un interés e importancia superior al territorio de la sintaxis en apariencia marginal —y claramente esotérico—. En tercer lugar, los investigadores empíricos antinativistas consideran cualquier reconocimiento de una limitación innata en el área de la adquisición lingüística una vertiente resbaladiza; una vez que reconocen que una actividad tan mundana como dar nombres a los objetos podría estar sujeta a una cierta clase

quier reconocimiento de una limitación innata en el área de la adquisición lingüística una vertiente resbaladiza; una vez que reconocen que una actividad tan mundana como dar nombres a los objetos podría estar sujeta a una cierta clase

de estrategia o limitación innata, entonces quizá ningún área de la cognición humana continúe siendo sacrosanta. Nombrad objetos hoy, modelos de voto político mañana.

Pragmática

Una batalla análoga se ha librado en relación con la pragmática de la adquisición del lenguaje, aunque esta vez las fuerzas están alineadas de un modo diferente. Muchísimos investigadores, remontándose por lo menos hasta Jerome Bruner, han insistido en que nunca se dominaría el lenguaje si el niño estuviera

simplemente expuesto a muestras proporcionadas, por ejemplo, por una grabadora magnetofónica perpetuamente activa. Además de un dispositivo de adquisición de lenguaje, tiene que haber igualmente un sistema de apoyo a la adquisición del lenguaje. Estos investigadores apuntan a las interacciones sociales tempranamente intensivas entre padre e hijo como un prototipo de ese apoyo. A continuación invocan diversos ejemplos de modos en los que los padres, y especialmente las madres, se comprometen en intercambios extensos cuidadosamente matizados con sus pequeños, modelando frases para ellos, pidiendo a los niños que repitan cosas que no habían sido bien comprendidas y ofreciendo correcciones a errores de diversas clases, a contratiempos gramaticales y a errores factuales. Esa «maternalidad», afirman, es el requisito para lograr con éxito la adquisición del lenguaje.

Nadie, ni tan sólo los chomskyanos más obstinados, pone en duda que un padre que dé apoyo puede hacer la labor de aprendizaje del lenguaje más agradable y, quizá, más fácil. La controversia, en cambio, gira alrededor de la cuestión de si ese estilo de apoyo maternal es necesario, o sólo agradable. Según los nativistas más furibundos, ese tipo de apoyo es sencillamente algo no esencial; cualquier organismo expuesto a una muestra suficiente de lenguaje aprenderá fácilmente a hablar de un modo apropiado. El hecho de que todos los niños parecen aprender el lenguaje a pesar de los cambios en las condiciones familiares y de la diversidad de culturas, sugiere que, en el mejor de los casos, es difícil impedir el proceso de aprendizaje del lenguaje. Incluso los pequeños kaluli, cuyos padres, según se afirma, nunca les hablan directamente, acaban por hablar su lengua materna de un modo perfectamente apropiado. No obstante, el hecho de que —felizmente— los experimentadores no pueden manipular los entornos para prevenir *cualquier* clase de apoyo social significa que será difícil satisfacer siempre en este caso a los más militantes de entre los que polemizan.

Que los niños aprenden el lenguaje fácilmente, dado por lo menos un grado modesto de apoyo ambiental, es el ejemplo más espectacular del temprano aprendizaje de nuestra especie. Tal como señalé en la introducción a este libro, el aprendizaje del primer lenguaje sigue siendo la conducta más impresionante para nuestra

zaje de nuestra especie. Tal como señalé en la introducción a este libro, el aprendizaje del primer lenguaje sigue siendo la conducta más impresionante para nuestra

especie, y a la que, tanto los adultos que aprenden el lenguaje, como los maestros en todos los ámbitos miran con mayor envidia. Aunque no podamos llegar a demostrar nunca que las limitaciones específicas de la capacidad para el aprendizaje están inscritas en los genes humanos, parece claro que nosotros, como especie, estamos predispuestos a aprender el lenguaje de una manera ordenada con notable facilidad. A raíz de la obra de Chomsky, y la de sus estudiantes, son pocos quienes sostendrían que el aprendizaje del lenguaje es una actividad espontánea.

Aunque el lenguaje resultara ser, en algunos aspectos, un caso especial entre las facultades humanas, se trata de una facultad que debe comprenderse. El lenguaje no sólo es el prototipo para la gama de las capacidades humanas que usan símbolos más en general, sino que se trata claramente del sistema simbólico que domina la escolarización primaria, particularmente durante el período en el que

se da gran valor a las capacidades de la alfabetización y a la adquisición de conceptos formales. Cualesquiera que sean las limitaciones que se produzcan en relación con el lenguaje, por tanto, afectarán a amplios segmentos de la educación formal, abarcando desde las clases de significados que los estudiantes atribuyen a los nuevos términos hasta los modos en que dominan un segundo lenguaje «natural» o lenguaje matemático-formal.

Categorizar objetos y acontecimientos

El lenguaje demuestra ser esencial para la categorización de muchos objetos, elementos y entidades del mundo. Tal como el filósofo Willard Van Orman Quine señaló hace muchos años, el hecho de que podamos consensuadamente nombrar y categorizar objetos es un rasgo muy notable. Haciendo uso de su cautivante —y por ahora, trillado— ejemplo, la palabra *gavagai* pronunciada en la vecindad de un conejo que pasa es indefinidamente ambigua: además de referirse al conejo que pasa, puede que denote una parte del conejo —pongamos por caso, «cola» o «cola y la mitad de las partes traseras»—, o cierta combinación singular de espacio-tiempo —pongamos por caso «un animal que pasa cerca de mí mientras paseo en cierta dirección en un determinado momento»—. Tal como Quine comentaba, «señala a un conejo y has señalado un estado de un conejo, una parte integral de un conejo, la fusión conejo, y allí donde la *conejilidad* es manifiesta». El hecho de que nadie parezca considerar seriamente esas glosas sugiere que nuestras prácticas de denominación y categorización tienen que reflejar sesgos y limitaciones.

Esmerados estudios de los procedimientos clasificatorios humanos han desmantelado por completo la así llamada opinión «clásica» que ha gozado de influencia hasta hace más o menos una generación. No hay pruebas o son insuficientes en la conducta común favorables a la versión de un libro de texto según la cual los objetos se clasifican siguiendo un definido conjunto de características necesarias y suficientes —un *conejo* es un animal grande peludo con una cola y
la cual los objetos se clasifican siguiendo un definido conjunto de características necesarias y suficientes —un *conejo* es un animal grande peludo con una cola y
orejas largas; una *silla* es un mueble de madera con cuatro patas—. Una refutación evidente de este enfoque es el hecho de que un conejo continuará siendo un conejo aunque se le corte la cola, y una silla con tres o con cinco patas todavía es una silla.

En contraste con esta imagen tradicional, la categorización parece producirse realmente de un modo bastante diferente. Dos principios son activos. En primer lugar, las categorías de costumbre se organizan alrededor de ejemplos representativos —aquello que la psicóloga Eleanor Rosch denomina «prototipos» o «buenas versiones» de una entidad. Todos damos vueltas en nuestras cabezas a imágenes esquemáticas (en algún medio de pensamiento) de lo que hace un conejo, un árbol, una silla, un pájaro y demás, y de lo que hace de estas entidades un «magnífico ejemplo». En la medida en que un ejemplo particular parece relativamente muy próximo al prototipo en una variedad razonable de dimensiones o en su apariencia de conjunto, probablemente tengamos que reconocerlo como un miembro de esa categoría y hacerlo con rapidez y confianza, pero si la desviación demostrara ser demasiado extrema en demasiadas dimensiones, el ejemplo parecería demasiado «periférico», y estaríamos poco dispuestos a realizar esa clasificación.

Complemento de la estrategia del prototipo es el nivel de especificidad en el que somos propensos a elaborar nombres. Los seres humanos parecen predispuestos a nombrar los objetos en el denominado «nivel básico»: aquel nivel de categorización que es común, reconocible mediante ejemplos representables, relativamente cómodo de ver, sentir y de actuar en él, genérico sin ser demasiado general. Así pues, es mucho más probable que a un conejo se le denomine «conejo» que no «animal» —categoría subsumiente— o «este conejo de tamaño medio con orejas pequeñas» —categoría subordinada—. Análogamente, es más probable que a una silla se la denomine «silla» que «mueble» (subsumiente), o una «Chippendale» o una «Morris» (subordinadas).

Precisamente qué determina el reconocimiento de las categorías en general, y ejemplos de miembros de cada categoría en particular, ha sido durante cierto tiempo un área muy controvertida. Algunas autoridades insisten en la importancia de los rasgos perceptivos (A se asemeja a B) o en los rasgos funcionales (A_1, A_2 y A_3 se utilizan todas ellas del mismo modo; quizás estén demasiado seguidas). Otras autoridades creen que incluso los niños pequeños pueden dominar estos aspectos de «superficie» y prestar atención a rasgos estructurales o relacionales subyacientes. (Denominamos a A una *bik*, y en consecuencia tiene que agruparse con otras *biks*; A, B, C acostumbran a utilizarse para contener; o A, B, C son muy importantes para mí.) Con toda probabilidad, los niños pueden aplicar cada uno de estos enfoques, y cada uno continúa desempeñando un papel en el futuro cuando los niños abordan las trabajos clasificatorios de la escuela.

El nombrar y el clasificar son aspectos centrales del lenguaje. Comentaristas tan diversos como la invidente y sorda escritora Helen Keller y el psicólogo alemán Wilhelm Stern nos han recordado que la capacidad para nombrar objetos
tan diversos como la invidente y sorda escritora Helen Keller y el psicólogo alemán Wilhelm Stern nos han recordado que la capacidad para nombrar objetos
revela un universo completo de significación al niño pequeño. Para muchos niños esta obertura se produce durante el primer año de vida; en el caso de Helen Keller, se produjo al final de su primera década de vida. Una vez se ha producido, no obstante, se convierte en un útil cognitivo indispensable.

Los nombres ayudan a introducir nuevas áreas de experiencia, dirigiendo a los niños para que observen rasgos comunes o diferenciadores que de otro modo les podrían haber pasado desapercibidos; la palabra «*ala*» puede llamar la atención del niño hacia un rasgo previamente ignorado en una mosca o en un avión y puede acentuar su función común. Pero los nombres pueden a veces servir para limitar al usuario también; cuando flotan en el aire el prejuicio o los estereotipos, la calificación de una persona o de un objeto de un determinado modo puede impedirle abordar esa entidad de una manera justa y abierta. Y la capacidad

de dar un nombre o de enumerar un conjunto de rasgos se considera a veces erróneamente una medida del conocimiento más profundo de una entidad o de un concepto. En los Estados Unidos hay demasiados estudiantes cuyo conocimiento de un término es suficiente para escoger la respuesta correcta en un examen estandarizado, pero no podría utilizar en otra situación ese término de un modo apropiado o generativo.

Otro uso del lenguaje, igualmente importante y altamente generativo, implica la descripción de los acontecimientos actuales. Tomando prestada una práctica de la corriente central de la ciencia cognitiva, la psicóloga del desarrollo Katherine Nelson ha denominado a esta área «la utilización de guiones». Al igual que el nombrar una única palabra revela la categorización por parte del niño de objetos comunes en el mundo, así también la enunciación de guiones revela la determinación, por parte del niño, de importantes secuencias familiares de acontecimientos en su entorno.

Genéricamente, un guión comprende la identificación y la ordenación de aquellos rasgos que se asocian fácilmente con un acontecimiento actual. Por ejemplo, el guión para una fiesta de cumpleaños de un niño al estilo norteamericano incluye, como mínimo, la llegada de los invitados, alguna actividad común (tal como jugar a *colgar la cola al burro*), consumo de comida (como por ejemplo pizza y el pastel de cumpleaños), el desenvolver los regalos, y cantar la canción de «cumpleaños feliz». Frecuentes opciones incluyen repartir obsequios y, en los círculos más acomodados, la sorprendente llegada de un mago profesional.

La apreciación y el dominio de los guiones no constituye una actividad lingüística por sí misma. A una edad tan temprana como a los catorce meses de vida, los niños pueden ya señalar esos objetos que pertenecen a una actividad recurrente, por ejemplo, vestirse por la mañana o arreglarse uno mismo antes de salir. Pronto, sin embargo el conocimiento por guiones se enreda con la competencia lingüística. A la edad de dos o tres años, los niños demuestran ser capaces de describir acontecimientos como guiones —aquellos que suceden en sus propias vidas y aquellos acerca de los que oyen hablar (un viaje que están a punto de hacer con su familia; los tratamientos administrados por una diabólica ma-
pias vidas y aquellos acerca de los que oyen hablar (un viaje que están a punto de hacer con su familia; los tratamientos administrados por una diabólica ma-
drastra en un cuento de hadas)—. Estos guiones sirven de punto de entrada a la narración y a la comprensión de los cuentos, del mismo modo que permite a los niños conceptualizar y referir lo que les ha sucedido en sus propias vidas.

Quizá —lo que es más importante para nuestros propósitos— los guiones sirven como conjuntos genéricos de secuencias de acontecimientos en relación con los que se consideran los acontecimientos recientemente encontrados. Así pues, cuando un niño encuentra un libro de cuentos en la escuela u observa una secuencia de acontecimientos en un laboratorio científico, busca medir esta nueva serie respecto a los guiones con los que ya está familiarizado. Las versiones lingüísticas de los guiones se invocan regularmente en contextos escolares, pero los observados en contextos no lingüísticos (por ejemplo, en unos dibujos animados de la televisión, en el taller de reparación de automóviles, o como parte de las

tareas agrícolas diarias) también pueden activarse. Los guiones pueden ser pantallas cognitivas extremadamente potentes; son una ayuda conveniente para la memoria, pero a menudo pueden provocar que los estudiantes (tanto como los no estudiantes) pasen por alto acontecimientos, o los recuerden erróneamente después. Esto es, se puede volver a los rasgos característicos de los guiones genéricos en lugar de preservar fielmente sus variaciones, elaboraciones o derivaciones.

La antropóloga Shirley Brice Heath retrata de una forma convincente de qué modo los pequeños que viven en tres diferentes comunidades exponen guiones y prácticas de lenguaje a usos notablemente diferentes. En Trackton, una comunidad negra predominantemente pobre, se favorece la narración de cuentos y la habilidad para narrar un «cuento chino» se valora en especial. En Roadville, una comunidad de blancos empobrecidos, las narraciones tienen la finalidad de volver a contar acontecimientos reales tal y como realmente sucedieron; la desviación de la estricta literalidad es rechazada e incluso castigada. En Gateway, una comunidad blanca de clase media, las narraciones imaginarias se reconocen y valoran *mientras estén explícitamente marcadas como fantasías*; se rechaza cualquier confusión entre la fantasía y la realidad, y los jóvenes estudiantes pronto aprenden cuál de las dos formas es la apropiada para la escuela y cuál es la preferida en el patio de recreo o alrededor de un fuego de campamento. Al encontrar que narración o guión es objetivamente lo mismo, los niños de estas comunidades diferentes lo pueden asimilar de un modo bastante diferente, del mismo modo que, más tarde, en consecuencia, lo invocan de modos característicamente distintos.

A lo largo de toda nuestra vida, los guiones continúan teniendo un papel importante, ayudándonos a asimilar nuevas experiencias y permitiéndonos hacer a partir de ellas las nuestras propias. La mente del niño de cinco años está atestada de guiones prácticos muchos de los cuales se utilizarán durante las décadas por venir. Si es posible que otros aspectos del conocer y del comprender declinen algo con la edad, la capacidad para utilizar guiones demuestra ser extraordinariamente potente, incluso sobreviviendo a lesiones considerables del cerebro. En realidad, los individuos más viejos son un virtual depósito de guiones que pueden ser invocados para ayudar a tratar situaciones que pueden resultar no fa-
En realidad, los individuos más viejos son un virtual depósito de guiones que pueden ser invocados para ayudar a tratar situaciones que pueden resultar no fa-
miliares a los jóvenes ciudadanos. Por lo menos parte del saber puede implicar una rica provisión de guiones a los que el individuo es capaz de recurrir y desplegar de un modo apropiado; en la senilidad, los guiones simplemente son enumerados y repetidos sin referencia al contexto.

Sin embargo, al igual que sucede con la nominalización y la categorización, determinados guiones fijos pueden impedir que la gente haga juicios de primera mano y no contaminados acerca de los individuos o los acontecimientos que encuentran. O bien prácticas anteriores pueden provocar que un guión se utilice de modo que tenga sentido para un grupo social mientras que no lo tenga para otros grupos. Por ejemplo, los elogios públicos de un niño que ha hecho una buena interpretación en un recital pueden considerarse tanto un signo apropiado de estimación en un grupo social, como una fanfarronada por otro grupo.

De todas formas, lo que es importante acerca de un acontecimiento puede ser su desviación respecto de un guión común; así pues, una «revolución política» en un país tercermundista puede calificarse de similar a las Revoluciones Francesa o Norteamericana, cuando en realidad se aproxima más a sustituir una elite por otra, la resolución de un conflicto de familia o la instalación en el poder de un régimen todavía más reaccionario.

Juego, imaginación y el nacimiento de la teoría

Durante los primeros años de la vida, buena parte del conocimiento por guiones es manifiesto en las clases de las secuencias simbólicas o «fingidas», o de «juego fingido», en las que los niños juegan solos con accesorios de tamaño infantil, con otros niños o con los padres. Así como el niño puede comportarse apropiadamente en las fiestas de cumpleaños, y del mismo modo que puede contestar a las preguntas de los experimentadores acerca de estos acontecimientos similares a guiones, también son capaces de representar fiestas «fingidas» con muñecas o con amigos y de recrear fragmentos de estos acontecimientos en sus dibujos e, incluso, en sus ilusiones y sueños. En muchas sociedades el juego simbólico constituye una forma primaria de uso simbólico para los niños pequeños que en él encuentran una oportunidad para experimentar con los papeles y los comportamientos que a la larga asumirán en el mundo adulto, o en tándem con los «niños mayores».

Como la prosa para monsieur Jourdain, el juego simbólico de los niños pequeños a menudo no se ha apreciado en su justo valor, al menos en la sociedad contemporánea occidental. Tal como los perros pequeños y los gatos con toda probabilidad se divierten unos con otros haciendo cabriolas por las calles, los niños pequeños se disfrazan de mamá o se llevan a su animalito de peluche preferido en un paseo o viaje mítico en coche hasta la tienda. Gracias al psicólogo escocés Allan Leslie y sus colaboradores, disponemos ahora de una comprensión mejor del considerable logro implícito en un juego fingido y de la medida en

escocés Allan Leslie y sus colaboradores, disponemos ahora de una comprensión mejor del considerable logro implícito en un juego fingido y de la medida en

que esta actividad puede representar otra muestra de comportamiento específico de la especie y altamente limitado.

Al adoptar una línea de análisis empleada anteriormente por el filósofo Jerry Fodor, Leslie supone que los niños ya poseen un «lenguaje del pensamiento» —cierto tipo de «mentalidad» en la que se representan a ellos mismos hechos acerca del mundo (esto es una silla, este perro está cerca, quiero comer esto, me duele la barriga). Claro que los niños no utilizan abiertamente una simbolización como ésta (de otro modo serían simbolizadores en el sentido que nosotros empleamos), pero su cognición del mundo presupone cierta clase de medio en el que representar el *input* que proviene de sus sentidos, así como cierta clase de «lenguaje interior» que actúa sobre esas representaciones.

Se acepte o no la versión dada por Fodor-Leslie precisamente en este sentido,

el siguiente punto parece claro. Cuando un niño se entretiene en un juego de fingir, se ve implicado en una clase de actividad mental diferente a la sencilla representación de «primer orden». Allí donde antes observaba un plátano y lo etiquetaba para sí mismo diciendo «esto es un plátano», al fingir realiza un movimiento mental diferente. Llevándose el plátano a su boca y «hablándole», activa una representación de «segundo orden» o superior, en la que afirma «*finjo* que este plátano es un teléfono y, ahora, lo trato como tal». Este juego de ficción, por lo tanto, implica el reconocimiento de que un plátano es, habitualmente, de un modo y que un teléfono es de otro, pero que para determinados propósitos claramente marcados, se puede tratar el plátano como si se tratara de un teléfono. A lo largo de otros días, y por otras razones, se podría tratar igualmente un teléfono como si fuera un plátano.

El tratar un objeto como si fuera otro es una forma cardinal de «metarrepresentación». En un juego fingido se pueden encontrar también otros órdenes metarrepresentativos. Se puede tratar nada como si fuera algo: «Quiere beber el té de esta taza» aunque de hecho la taza esté vacía. Se puede tratar algo como si fuera nada: «Hablaré de Susie, como si no estuviera aquí». Se puede deformar una propiedad hasta el punto de tratarla como otra propiedad: «Haré como si el cabello corto fuera largo, y lo llevaré recogido como en una cola de caballo». El reconocimiento de lo que constituye el estado aparente de las cosas puede ponerse intencionalmente entre paréntesis y actúa en cada uno de estos casos de metarrepresentación, a fin de producir otro estado de cosas que el jugador quiere evocar. Aunque el niño tenga que ser consciente de lo que está haciendo (no se puede fingir a menos que uno sea consciente de este fingir), debe también adquirir la conciencia de que los otros pueden fingir (de otro modo, constantemente sería engañado) y que el fingimiento puede ser apreciado por otros tanto como por uno mismo (de lo contrario el comportamiento de quien finge produciría la sensación de extrañeza en algún miembro del auditorio).

Tal como Leslie señala, este estado de cosas es peculiar a primera vista. Se podría pensar que podría ser en extremo desconcertante, en el mismo momento que el niño aprende qué es un plátano, y qué papeles desempeña habitualmente, desafiar este nuevo conocimiento y tratar la nueva fruta amarillenta, ahora fami-

dría pensar que podría ser en extremo desconcertante, en el mismo momento que el niño aprende qué es un plátano, y qué papeles desempeña habitualmente, desafiar este nuevo conocimiento y tratar la nueva fruta amarillenta, ahora fami-

liar, como si de pronto y mágicamente fuera un trozo de plástico negro. Con igual facilidad se puede concebir una situación en la que los niños podrían turbarse en extremo cuando —invirtiendo nuestro ejemplo— otra persona cogiera un teléfono, y fingiera mondarlo y servirlo a un mono impaciente. El mismo hecho de que los niños raramente resultan confundidos por esta conducta —que más bien se deleitan con ella— suministra pruebas convincentes de que esta conducta es clara e importante para el ser humano, tanto en términos del conocimiento que hace posible como del placer que causa.

No hay necesidad de sostener aquí que el juego fingido sea en sí mismo un fenómeno universal, aunque podría serlo, o que esté obligado a funcionar de determinadas maneras, aunque también parece ser verdad. Lo que afirmo es que

durante los primeros años de vida, todos los niños pasan por un hito esencial. Moviéndose más allá de la habilidad de pensar directamente el mundo de la experiencia, se vuelven capaces de imaginar. Son capaces de imaginar un estado de cosas contrario al que perciben los sentidos, son capaces de captar esa actividad imaginativa en una forma simbólica pública, y de continuar ampliando esa capacidad imaginativa. Tal capacidad metarrepresentativa ciertamente es notable; no necesita haber evolucionado, y ciertamente no parece existir en una forma relevante en las otras especies. La capacidad de adoptar una postura respecto a la realidad cotidiana —para confirmarla, negarla o alterarla— confiere un nuevo y enorme poder al niño. Tal como argumentaré en el siguiente capítulo, pronto permite la creación de obras de imaginación, ya sean productos artísticos o teorías acerca del mundo. Estas invenciones libres e idiosincrásicas pueblan el mundo del preescolar, y continúan ejerciendo una fuerte influencia durante todo el período de escolarización del niño; período que, después de todo, presupone que el niño puede aprender de los acontecimientos y procesos que son remotos en relación al contexto. Cuando las formulaciones inventadas por el niño coinciden con las presentadas por los maestros o por los expertos en una disciplina, aparece una comprensión importante. A menudo, sin embargo, los productos simbólicos y las explicaciones alcanzadas por el niño toman una dirección completamente distinta. Y así, por ejemplo, si la imagen del sistema solar elaborada personalmente por el propio niño llega a asemejarse a la alcanzada por los astrónomos, probablemente asimilará la información acerca del sol, la luna y los planetas de un modo bastante fácil. Sin embargo, en la medida en que las imágenes personal y disciplinaria divergen, el niño se sentirá confuso o bien conservará dos imágenes del mundo totalmente incompatibles.

Un estudio de la simbolización temprana

Hasta aquí, aunque he hecho incursiones en el dominio de los guiones proverbiales y del juego fingido, he permanecido cómodamente dentro de la esfera

Hasta aquí, aunque he hecho incursiones en el dominio de los guiones proverbiales y del juego fingido, he permanecido cómodamente dentro de la esfera

del lenguaje. Nombrar, clasificar, representar guiones y fingir son actividades que utilizan fuertemente el lenguaje y son difíciles de concebir en la ausencia completa del lenguaje, aunque ciertamente se dan en las personas sordas así como también en personas con deterioro pronunciado del lenguaje. Quizá no sorprenda que las actividades casi lingüísticas examinadas aquí resulten estar muy estrechamente ligadas a los hitos lingüísticos; la sofisticación del juego fingido progresa al compás de la sofisticación del lenguaje, al igual que las actividades lingüísticas movilizan y reflejan habilidades lingüísticas existentes.

Sin embargo, tal como señalamos antes, el repertorio simbólico del niño preescolar se extiende mucho más allá del lenguaje y sus parientes cercanos en la esfera de la comunicación. El niño pequeño se dedica también a la simbolización entre los ámbitos del dibujo, del modelado con arcilla, de la construcción con bloques,

al gestualizar, al bailar, al cantar, al fingir que vuela o conduce, al tratar con números, y una multiplicidad de otros dominios sembrados de símbolos. Aunque estos otros dominios no hayan sido estudiados en el mismo grado en que lo han sido el lenguaje y los campos con él relacionados, se puede discernir la existencia de sorprendentes regularidades en su desarrollo. Algún día —quizá no demasiado lejano— los investigadores pueden animarse a hablar de las mismas clases de limitaciones innatas en la música o la gestualidad que las discernidas en relación a las actividades lingüísticas o fingidas.

Si adoptáramos una perspectiva estrictamente piagetiana, tendríamos que suponer que todas estas actividades semióticas están acopladas; esto es, un hito en un área se coproduce con (o presagia directamente) hitos en otras áreas. Sin embargo resulta posible adoptar una postura desarrollativa opuesta. Siguiendo la línea de razonamiento favorecida por Chomsky y Fodor, cabría esperar una imagen de la simbolización mucho más específica para cada ámbito. En esta posición, los acontecimientos producidos en un ámbito, pongamos por caso el lenguaje, podría resultar que tienen sólo una relación distante o accidental con los hitos logrados en otros dominios, pongamos por caso la música, el dibujo o el número.

Cuando mi colega Dennie Wolf y yo conceptualizamos este problema, hace casi quince años, se disponía de pocas pruebas empíricas que fueran relevantes. Consiguientemente, un grupo de colegas del Proyecto Zero* de Harvard decidimos llevar a cabo un estudio naturalista de la simbolización temprana. Inspirados por el enfoque que Piaget había seguido con sus propios hijos, escogimos seguir un grupo formado por nueve niños primogénitos, sobre una base regular y durante siete años, más o menos desde el primer al octavo aniversario. (Para garantizar que nuestras conclusiones en esta investigación longitudinal no fuesen demasiado restringidas, incluimos a otros setenta pequeños en calidad de controles en un estudio transversal.) Nuestro centro de atención fue deliberadamente amplio: examinamos un abanico de sistemas simbólicos, incluyendo el lenguaje, el juego fingido, la representación bidimensional (dibujo), la representación tridimensional (la modelación con arcilla y la construcción con bloques), la expresión corporal y la música.

dimensional (la modelación con arcilla y la construcción con bloques), la expresión corporal y la música.

También incluimos un séptimo sistema simbólico importante, el número. El número servía a tres propósitos relacionados entre sí. En primer lugar, entre los sistemas simbólicos que examinábamos, el número era el que con menos probabilidad sería utilizado de un modo estético. Así pues, nos servía como una especie de control o de comparación con otros sistemas simbólicos, cada uno de los cuales es altamente susceptible de ser utilizado de un modo artístico por los niños pequeños. En segundo lugar, entre nuestros sistemas simbólicos el número podría servir también como una especie de marcador piagetiano (o neopiagetiano): es decir, tal como he sostenido, el sistema simbólico más esencial a fin de dar cuenta del modo «unitario» estándar del desarrollo cognitivo. Si Piaget y los

* Mis compañeros de proyecto se nombran en la nota final correspondiente a esta página.

neopiagetianos están en lo cierto, entonces la sofisticación numérica debería dirigir el resto del sistema simbólico. Sin embargo, si las hipótesis ámbito-específicas son legítimas, entonces el número debería demostrar ser no más dominante de lo que es cualquier otro sistema simbólico. En tercer lugar, el número (juntamente con el lenguaje) es el sistema simbólico más preciado en la escuela. El interés por los precursores del medio escolar dicta el control de las capacidades numéricas.

La vida es menos previsible de lo que estamos dispuestos a creer; la ciencia no observa ningún principio con tanta exactitud como la Ley de Murphy (lo que puede salir mal, saldrá mal). La historia del desarrollo simbólico resultó tener muchas más complejidades de las que inicialmente habíamos esperado —una complejidad que, podemos inferir, caracteriza también a las demás áreas de la cognición—. Resultaba que nuestros hallazgos afectaban a cuatro aspectos separados del desarrollo simbólico.

Corrientes de desarrollo

Confortante para una posición chomskyana resultó ser nuestro descubrimiento de la existencia de *corrientes* definidas de desarrollo simbólico. Definimos una corriente como un aspecto que parece estar inherentemente ligado a un sistema simbólico específico y que no muestra ningún vínculo aparente con ningún otro sistema simbólico. Así pues, por ejemplo, una corriente en el área de la música implica el descubrimiento por parte del niño de la organización de la estructura tonal —la apreciación de que existe una clave básica organizadora y que determinados tonos (tónico, dominante, etc.) ocupan posiciones privilegiadas dentro de esta estructura tonal—. Los niños van elaborando su comprensión de esta corriente musical durante los primeros años de vida, y todos hacen considerables progresos; pero el progreso en este aspecto de la música parece no estar claramente relacionado con el progreso en otros dominios simbólicos.

Tampoco este fenómeno se restringe al área de la música. Cada ámbito parece

cionado con el progreso en otros dominios simbólicos.
Tampoco este fenómeno se restringe al área de la música. Cada ámbito parece

tener sus propiedades carenadas propias de las corrientes que lo recorren, y notablemente en regiones que, como la estructura tonal en la música, parece legítimo denominar *sintácticas*. En el lenguaje, no existe tan sólo el dominio literal de la sintaxis sino también la capacidad para construir narraciones con diferentes grados de complejidad. En las construcciones tridimensionales, la capacidad de dominar y variar el esquema espacial resulta tener propiedades características de las corrientes. Incluso en el dominio vecino de la representación bidimensional, el aprendizaje de las propiedades de la línea, del contorno y de la disposición por colores no mantiene una correspondencia evidente con los hitos alcanzados en otros ámbitos. Mi conclusión es que el aspecto sintáctico del desarrollo está fuertemente limitado dentro de cada ámbito, quizá por razones genéticas, y que una trayectoria sintáctica no mantiene ninguna estrecha relación con otras trayecto-

rias sintácticas. El posterior dominio de las disciplinas y de los ámbitos valorados por la sociedad puede sacar provecho de las corrientes de competencia apropiadas, como el músico se aprovecha de las corrientes musicales, el científico de las numéricas, y así sucesivamente.

Cuatro olas de desarrollo

Mantuvimos nuestra metáfora acuática cuando nos encontramos con un conjunto de propiedades completamente diferente, propiedades que son más bien reminiscentes de una posición piagetiana. A intervalos de un año, empezando a la edad de casi dos años, los niños pasan por una serie de crestas de desarrollo que hemos denominado *olas*. Mientras las corrientes se mueven en el interior de las fronteras de un sistema simbólico, las olas se regulan con menor facilidad; por su naturaleza son proclives a desbordar las orillas que supuestamente definen su ámbito. Así pues, nuestras olas de simbolización, que son de naturaleza básicamente semántica, de un modo característico empiezan dentro de un único sistema de simbolización pero se extienden a otros sistemas simbólicos, incluso a aquellos en los que no se consideran apropiadas.

La primera ola de simbolización, que denominamos «estructuración de acontecimientos o de "rol"» ha sido ya señalada de paso. En algún punto entre los dieciocho meses de edad y los dos años, el niño pasa a ser capaz de captar en símbolos el conocimiento que tiene de la existencia de acontecimientos que implican agentes, acciones y objetos y que estos acontecimientos tienen consecuencias. El punto de origen de su capacidad simbólica se encuentra en el lenguaje y, de un modo más específico, en aquellos aspectos del lenguaje que se movilizan dentro de un juego simbólico. En lugar de permanecer en estos límites, sin embargo, la comprensión de los "roles" y de los acontecimientos se desborda hacia otros ámbitos. Al darle un rotulador a un niño y pedirle que dibuje, por ejemplo, un camión, un «estructurador de acontecimientos» sujetará el rotulador, inclinándose sobre el papel y murmurará, «broom, broom» a medida que pasa el

plo, un camión, un «estructurador de acontecimientos» sujetará el rotulador, in-
clinándose sobre el papel y murmurará, «broom, broom» a medida que pasa el

rotulador una vez y otra por encima del papel. En lugar de crear un equivalente gráfico del camión, el niño convierte el momento de representación en una interpretación del proceso de conducción de un camión por la carretera. Y de esta forma la ola de estructuración del acontecimiento ha invadido un ámbito (el de la representación gráfica) en el que no se utiliza convencionalmente.

Un tipo de apropiación análoga se produce en cada una de las siguientes olas. Alrededor de la edad de tres años, puede observarse ampliamente una segunda ola, llamada «trazado topológico». En el trazado topológico, el símbolo capta ciertas relaciones dominantes de tamaño o forma sacadas del campo de referencia. Al principio esta forma de trazado se observa en los ámbitos de la representación bidimensional y tridimensional, donde el niño se ha vuelto capaz de captar en un medio plástico las relaciones espaciales dominantes de un referente que

corresponde al mundo real. Por ejemplo, el niño puede dibujar dos círculos colindantes, uno sobre el otro y calificar al de la parte superior (cabeza) y al de la parte inferior (cuerpo), o puede construir un modelo de casa a partir de una hilera de bloques y superponer un bloque para que corone el modelo, que designa como tejado.

Una vez más, esta habilidad para apreciar las relaciones espaciales o topológicas llega a reflejarse en otras formas de utilización de símbolos. Cuando se le pide que cree un final para un cuento que tiene cierta variedad de personajes, el niño reducirá todos los personajes a dos papeles opuestos (tales como la madre buena y la hija mala), de modo que conserva una relación topológica en conjunto, pero no así los detalles explícitos y los matices. O al intentar dominar una canción con un elaborado contorno tonal, el niño simplemente observará cuándo el contorno sufre un amplio cambio en la dirección tonal y convierte la canción en una serie de contornos melódicos fuertemente ascendentes y descendentes.

La tercera ola de simbolización se produce normalmente en torno a los cuatro años. Allí donde el trazado topológico capta las relaciones temporales generales o espaciales de una configuración, «el trazado digital» capta cantidades y relaciones numéricas precisas. Por primera vez, el niño puede realmente enumerar un pequeño grupo de objetos de modo explícito y apreciar lo que hay en común entre, pongamos por caso, cuatro ejemplos de una clase de objeto y cuatro ejemplos de la misma o de otra clase de objeto. Esta habilidad se forma ciertamente en la sensibilidad numérica de la infancia, pero de hecho va más allá, en términos de magnitud, de las cantidades apreciadas y de lo deliberado de la cuantificación.

A menudo con sorprendente velocidad y ferocidad, el mundo llega a verse ahora como un entorno para contar. Es aquí donde las propiedades de la ola se hacen manifiestas. Los niños quieren contar cualquier cosa —rasgos faciales en un dibujo, los tonos de una melodía, los personajes de un cuento—. En muchos sentidos este rumbo digital representa un progreso, aunque a veces el contar no es particularmente relevante para el sistema simbólico en cuestión o la labor simbólica a mano. Por ejemplo, es más importante dar la impresión de conjunto de una cabeza llena de cabello que no enumerar cada trenza; es mejor captar el fon-
bólica a mano. Por ejemplo, es más importante dar la impresión de conjunto de una cabeza llena de cabello que no enumerar cada trenza; es mejor captar el fon-
do de una canción que no fijarse exclusivamente en el número de notas o de compases. De hecho, el niño de cuatro años en medio de la ola del trazado digital me hace pensar un poco en la demasiado entusiasta búsqueda piagetiana, que trata de encontrar por todas partes indicios positivos de números.

La última ola de la simbolización temprana es en muchos sentidos la más importante para cualquier consideración de la educación. En torno de los cinco, seis o siete años, los niños muestran una atracción hacia la simbolización «notacional» o de «segundo orden». Por medio de un juego para jugar o una secuencia para representarla fingiendo, los niños a menudo recurren por sí solos a ciertas clases de esquemas que pueden ayudarles a recordar o a codificar información relevante. Por ejemplo, inventarán un sistema de contar para mantenerse al tanto de sus progresos en un juego o, si se les pide que se vayan de vacaciones imaginarias, dibujarán imágenes para que les recuerden qué objetos llevarse consigo.

Ciertamente, el grado en que esta conducta notacional esté comprometida reflejará en parte la prevalencia de sistemas notacionales en una cultura. Probablemente los niños inventarían con mucha menos frecuencia sistemas notacionales si no vieran a los adultos de su alrededor abandonarse a tales actividades. De este modo la cultura contamina cualquier otro ámbito del temprano desarrollo infantil tan claramente como lo hace con la simbolización de los colores. Con todo, querría afirmar que el *impulso* a crear un sistema simbólico de segundo orden —un conjunto de marcas con el cual se remite él mismo a un conjunto de marcas— es una profunda inclinación humana que aparecerá relativamente por poco que se la provoque. Seguramente la decisión universal de empezar la escolarización formal entre la edad de cinco y siete años no es una casualidad: supone que existe ya una comodidad con la simbolización de primer orden y disponibilidad para utilizar símbolos o notaciones que en sí mismos se refieren a otros símbolos.

Además, esta ola de simbolización abre una caja de Pandora de mucho impacto. Una vez se ha ideado un sistema de símbolos que se refiere a otro sistema de símbolos, aparece la posibilidad de encajar uno en otro; sistemas completos pueden ser sistemáticamente absorbidos como partes integrantes en sistemas todavía más potentes como, por ejemplo, cuando la multiplicación supone la suma o cuando el álgebra supone la aritmética. Tales sistemas de notación de segundo orden y de orden superior se encuentran en el centro de muchas de las actividades escolares. La capacidad de tomar parte fácilmente en tales actividades metasimbólicas es, ciertamente, una ayuda para el éxito escolar; de hecho, muy a menudo se equiparan.

Deben hacerse una serie de puntualizaciones en relación con esta secuencia de cuatro olas de simbolización. En primer lugar, aunque es incierto que estas olas representan las *únicas* formas universales en las que se elabora el significado, las cuatro representan efectivamente una sinopsis muy prometedora de las principales clases de significados que las personas hacen. Contar historias acerca del mundo, captar relaciones espaciales o temporales de importancia, saber valorar las relaciones numéricas y el número, así como crear notaciones que se puedan
mundo, captar relaciones espaciales o temporales de importancia, saber valorar las relaciones numéricas y el número, así como crear notaciones que se puedan
referir a otros símbolos de primer orden equivalen a un conjunto muy rico de capacidades para tratar un mundo complejo de significado, ya sea dentro o fuera del contexto de la escuela.

En segundo lugar, por lo que sabemos, todo ser humano normal es capaz de estas formas de simbolización. Además, parecen adquirirse con relativamente poca tutela formal, en el período anterior a la escolarización, y en el orden que he descrito. Casi cada niño de cinco o seis años tiene un esbozo de conocimiento acerca de los cuentos, de las canciones, de las secuencias dramáticas, de los juegos de cuentas, de dibujos, de bailes y de otros emblemas del sistema cultural reinante. Los niños de esta edad están bien equipados para posteriores aventuras en el reino simbólico aunque no hayan pasado ni un solo día completo en el interior de una escuela. (La simbolización notacional es mejor pensarla aquí como una

forma transicional; no conocemos en qué medida los niños intentan crear sistemas de etiquetado u otros tipos de referencia de segundo orden en una sociedad que ha sido insensible a las escuelas.)

En tercer lugar, el descubrimiento de olas de simbolización, aunque se hizo independientemente del Proyecto Zero, demuestra tener una alentadora correspondencia con otras imágenes referidas de la primera simbolización presentadas por los más importantes teóricos. Por ejemplo, es un descubrimiento evocativo de la sugerente secuencia presentada por Jerome Bruner de las formas de representación: interpretativa (léase «sensoriomotriz»), icónica (léase «topológica») y simbólica (léase «arbitraria» o «convencional»). Además, las crestas específicas descritas en nuestros estudios son consistentes con las referidas en los últimos años por otros investigadores. Muchos investigadores como Elizabeth Bates y Malcolm Watson, han señalado la fusión del conocimiento de los acontecimientos y los «roles» hacia la edad de dos años y la habilidad para captarlos en guiones sencillos durante los años que siguen. Judy de Loache ha realizado estudios reveladores en los que los niños de, aproximadamente, tres años rápidamente se vuelven capaces de relacionar objetos en una versión miniaturizada de una habitación con los «mismos» objetos situados en una habitación modelo contigua —un ejemplo eficaz de trazado topológico—. Y algunos investigadores del desarrollo cognitivo han confirmado recientemente la fusión, hacia la edad de cuatro años, entre una comprensión básica de procedimientos para contar y la simple competencia numérica.

Una última puntualización en referencia a las olas de simbolización. Si estas olas representan de hecho los principales modos en los que los seres humanos construyen significados, puede que tengan poderosas implicaciones para la educación dentro y fuera de la escuela. Podemos esperar que los estudiantes estén predispuestos a aprender las materias que se presentan en formas que destacan estructuras eventuales (cuentos), de trazado topológico (relaciones de tamaños, espacio o tiempo), de trazado digital (aspectos cuantitativos) y/o formas simbólicas de segundo orden (notaciones que se refieren a otras formas de conocimiento). Podemos anticipar también que, con independencia de cómo los materiales

espacio o tiempo), de trazado digital (aspectos cuantitativos) y/o formas simbólicas de segundo orden (notaciones que se refieren a otras formas de conocimiento). Podemos anticipar también que, con independencia de cómo los materiales
se presenten inicialmente, los estudiantes pueden por sí mismos representar la información —y posteriormente recordarla— en función de estos modos principales de referencia simbólica humana. Y podemos suponer que los principales proyectos en que se ocupan los estudiantes, desde escribir ensayos hasta realizar películas, utilizarán estas formas simbólicas como prototipos. Los maestros y profesores, desarrolladores de currículos, y los estudiantes harían bien en tomar conciencia de estas formas de simbolización, por temor de invocarlas inadvertidamente de modo inapropiado, por ejemplo, al confundir un concepto que funciona de forma cuantitativa (como el de densidad) con un concepto que muestra propiedades narrativas (como el de ciclo de vida).

Canales de desarrollo

El estudio de la simbolización preescolar nos abría los ojos a ciertos problemas que van más allá de las «olas» y de las «corrientes». Volviendo de nuevo a nuestra metáfora acuática, el equipo de investigación del Proyecto Zero observó que, alrededor de la edad de cinco o seis años, los niños tienen una sensibilidad incipiente hacia los «canales» —las distinciones interiores a cada sistema simbólico—. El niño de tres años dibuja esencialmente de una única manera, en cambio el niño de seis años no sólo puede distinguir el dibujar del escribir, sino que también diferencia entre clases de dibujos como mapas, caricaturas, representaciones fotográficamente fieles y diseños. El niño de tres años narra sólo una clase de cuento, pero el de seis años puede distinguir entre un artículo de periódico, un cuento sencillo, un cuento de hadas, una broma e incluso un chiste largo y pesado. Así pues, vemos que el niño a punto de entrar en la escuela ya es consciente del género de prácticas dentro de un sistema de símbolos particular; puede reconocer ejemplos del género y también crear incipientes ejemplos de esos mismos géneros. Obviamente la cultura específica determinará la clase de géneros que se detectan, el sistema educativo determinará qué géneros son dominados, y los sistemas profesional y vocacional determinarán qué géneros se siguen en la vida posterior; pero la sensibilidad hacia los «canales genéricos» parece tener una aparición natural alrededor de la época en que empieza la escolarización. Una vez más, los educadores pueden, o bien sacar provecho de estas sensibilidades recientemente aparecidas, o aventurarse a ser atrapados por ellas, como sucede cuando se amontonan dibujos y textos escritos de un modo inapropiado.

Pragmática del uso de símbolos

Un último aspecto de la simbolización está relacionado con la pragmática del uso de símbolos —los fines en función de los cuales se ordenan los sistemas simbólicos—. El uso no es una cuestión central en la sintaxis, evidentemente; ese

uso de símbolos —los fines en función de los cuales se ordenan los sistemas simbólicos—. El uso no es una cuestión central en la sintaxis, evidentemente; ese
aspecto de la simbolización simplemente implica una sensibilidad para con las regularidades y pautas que se obtienen entre una serie de símbolos. El dominio de diferentes clases de significados —la semántica del sistema— también puede alcanzarse sin apreciable referencia al propósito o a la función. Sin embargo, una vez se piensa en los papeles de los símbolos en un mundo de seres humanos, resulta evidente que los sistemas simbólicos —y su conjunto de géneros— se crean y movilizan para determinados propósitos: instruir, divertir, insultar, adquirir o desplegar conocimiento. Desgraciadamente, en nuestros estudios originales no estuvimos suficientemente alerta ante la pragmática del conocimiento simbólico. Así pues, es todavía demasiado poco lo que conocemos acerca de los usos que los niños tienen entre manos o en la cabeza cuando cuentan historias, cantan canciones o crean notaciones. Con todo, puesto que tales usos del conocimiento

tienen un papel tan importante en cualquier entorno educativo (en realidad, en cualquier medio humano), quisiera hacer algunas breves observaciones acerca de ellos.

Un buen número de padres ha quedado impresionado por el hecho de que los niños en edad escolar o en la pubertad suelen expresar aburrimiento y lamentar la ausencia de proyectos que los atraigan, aunque los preescolares sólo en contadas ocasiones dan voz a tales sentimientos. Sé por propia experiencia como padre, maestro y psicólogo que los niños de tres y cuatro años necesitan poca estimulación para querer interactuar con medios simbólicos; para emplear nuestro modelo acuático por última vez, se aficionan a las palabras y las imágenes, a las construcciones con bloques y a hacer música, como un pato se aficiona al agua. Claro que los niños no hacen la vista gorda a los usos instrumentales y cuando encuentran que una regla particular de premio o castigo ha llegado a rodear una actividad simbólica específica, ciertamente permutan este conocimiento en sus posteriores conductas. (¡Los entusiastas «actores» jóvenes tienden a tener «madres directoras de escena» o «padres directores de escena»!) Sin embargo, para la mayoría, los niños pequeños parecen disfrutar intrínsecamente de sus actividades simbólicas, y las posteriores exploraciones de ricos sistemas simbólicos, a menudo en el contexto de proyectos para niños iniciados, les facilitan sus propias recompensas.

Esta caracterización debe estar presente cuando consideremos los muchos problemas relacionados con el motivar un poco a los niños mayores para que desplieguen también un moderado grado de entusiasmo en la escuela. Por un determinado motivo, quizá por muchos, un amplio número de escolares no aprecian lo racional en lo referente a las clases de prácticas simbólicas y notacionales ofrecidas en la escuela. Tampoco, lamentablemente, la mayoría de ellos encontrarán intrínsecamente interesante esa clase de uso simbólico, del modo en que tantos preescolares disfrutan dibujando o cantando por el puro placer de realizar esas actividades.

actividades.

Pluralizar e individualizar las modalidades de conocimiento

Además de las ideas innovadoras relativas al desarrollo simbólico que surgieron de nuestro estudio sobre la primera simbolización en el Proyecto Zero de Harvard, esta investigación también ejerció un profundo efecto sobre mi propio modo de pensar la cognición. Específicamente, al considerar esta investigación en relación con un trabajo afín con pacientes adultos que presentaban lesiones cerebrales, quedé convencido de que las nociones generales de inteligencia y de cognición sostenidas por la mayoría de los investigadores era indebidamente restrictivas. A causa tanto de la tradición de los tests de inteligencia (o de las clases de tests de inteligencia) como de los argumentos penetrantes y persuasivos de Piaget acerca de las «estructuras generales» de la mente, la mayoría de los investigadores se han atenido a dos suposiciones fundamentales: a) que la cognición humana es básicamente unitaria, y b) que los individuos pueden ser descritos y evaluados adecuadamente a lo largo de una única dimensión llamada «inteligencia». Nuestros hallazgos de investigación me persuadieron de que existe una familia mucho más amplia de inteligencias humanas. Como expongo en *Frames of Mind*, estaba prácticamente estimulado para crear una teoría de «inteligencias múltiples».

En mi esquema, para cualificarse como inteligencia, una capacidad tiene que satisfacer un cierto número de requisitos: entre otras cosas debe caracterizar esencialmente una trayectoria de desarrollo nítida, que sea observable en formas aisladas de poblaciones como los niños prodigio o los niños autistas, y mostrar por lo menos ciertas pruebas positivas de localización en el cerebro. Al final, tras considerables reflexiones e investigaciones llevadas a cabo en colaboración, propuse como principio la existencia de siete inteligencias humanas. En mi opinión, todos los seres humanos normales desarrollan por lo menos estas siete formas de inteligencia en un grado mayor o menor. Tal como señalé en el capítulo 1, somos una especie que ha evolucionado hasta pensar en el lenguaje, a conceptualizar en términos espaciales, a analizar de modo musical, a computar mediante instrumentos matemáticos y lógicos, a resolver problemas utilizando todo nuestro cuerpo y partes de nuestro cuerpo, a comprender a otros individuos y a nosotros mismos. Una faceta interesante y especialmente relevante de estas inteligencias es que cada una de ellas es susceptible de captarse en un sistema simbólico o notacional.

Aunque todos los seres humanos poseemos y mostramos estas siete inteligencias, las inteligencias sirven también para distinguirnos a unos de otros. Los individuos poseen cantidades variables de estas inteligencias y las combinan y utilizan de modo personal e idiosincrásico. Al igual que todos parecemos diferentes o mostramos personalidades diferentes, todos nosotros poseemos diferentes formas de mentalidad. Este hecho comporta implicaciones decisivas, particularmente, tal como he llegado a creer, para los modos en que llevamos a cabo los esfuerzos educativos.

tal como he llegado a creer, para los modos en que llevamos a cabo los esfuerzos educativos.

Hasta la fecha, la mayoría de las escuelas en la mayoría de las culturas han insistido en una determinada combinación de inteligencia lingüística y lógica. Sin duda, esa combinación es importante para dominar el currículo de la escuela, pero hemos ido demasiado lejos al ignorar las demás inteligencias. Al minimizar la importancia de las demás inteligencias, tanto dentro como fuera del ámbito de las escuelas, remitimos a muchos alumnos que no logran mostrar la combinación «idónea» a creer que son estúpidos, y no sacamos partido de los modos en que las inteligencias múltiples pueden aprovecharse para fomentar los objetivos de la escuela y del marco, más amplio, de la cultura.

Como he sostenido en muchos escritos y explico con todo detalle al final de este libro, una educación sostenida sobre la base de las inteligencias múltiples puede ser más efectiva que una que se base sólo en dos inteligencias. Permite desarrollar

una amplia gama de talentos, y puede hacer que el programa de estudios estándar sea accesible a una amplia gama de alumnos.

Durante los años sensoriomotores, se pueden discernir indicios de estas otras inteligencias. Los niños pequeños distinguen unas melodías de otras, interactúan con otras personas, gesticulan en relación con las cosas que desean, y así sucesivamente. Pero al igual que otros aspectos de la cognición, las inteligencias múltiples encuentran su plena justificación y son absorbidas en artefactos culturales durante los años que preceden inmediatamente a la escuela. No es sorprendente que la cultura determine también la importancia otorgada a las diversas competencias intelectuales. En general, los ugandeses valoran la lenta y cuidadosa participación en actividades, los mexicanos acentúan la sensibilidad interpersonal y los chinos dan valor al dominio de amplios cuerpos de información factual. A la edad de seis o siete años, cada una de las inteligencias humanas ya se ha desarrollado hasta un elevado grado en cualquier niño normal, el cual ha absorbido los prototipos culturales del individuo inteligente.

Además de identificar el florecimiento de algunas inteligencias en los primeros años de vida, nuestra investigación también ha revelado de qué modo estas diferentes inteligencias se desarrollan en configuraciones cada vez más características durante el curso de la niñez. De hecho, en el Proyecto *Spectrum*, un proyecto de investigación que describiré detalladamente en el capítulo 11, hemos determinado que incluso los niños de cuatro años muestran perfiles cognitivos bastante distintivos o, como se podría afirmar, configuraciones distintivas de inteligencia. Así algunos niños de cuatro años se aproximan al mundo regularmente a través del sistema simbólico del lenguaje; otros es más probable que tomen una orientación espacial o visual; y aún hay otros que ya están absorbidos en el mundo de las relaciones con otras personas. Estas diferencias ejercen también en la práctica unos efectos profundos sobre el niño como alumno, determinando, por ejemplo, qué «punto de entrada» (un relato, una imagen, una actividad de comunicación) es más probable que sea efectivo para un alumno determinado al encontrarse con nuevas materias y, desgraciadamente, qué conceptos pueden confundirse con otros.

Como resultará obvio, considero que el período que abarca desde la edad de

nuevas materias y, desgraciadamente, qué conceptos pueden confundirse con otros.

Como resultará obvio, considero que el período que abarca desde la edad de
dos a la de seis o siete años es un período fascinante del desarrollo humano. En mi opinión, de hecho, abriga una mayor parte de los secretos y poder del crecimiento humano que cualquier otra fase comparable de crecimiento. Los primeros casos de competencia simbólica son dominados y ya están establecidos los hábitos corporales y mentales. La habilidad artística y la creatividad en general se desencadenan —o bloquean— en esa época. Quizá lo que es más significativo a la luz del argumento que este libro desarrolla, es que se movilizan y orientan en una dirección u otra poderosos sesgos y limitaciones. He mostrado con cierto detalle las líneas de estas limitaciones en las esferas simbólicas del lenguaje y del juego fingido, sugiriendo también que las clases análogas de limitaciones se pueden producir globalmente en las actividades simbólicas humanas.

Sin embargo la descripción que he dado hasta ahora está forzosamente fragmentada. Las capacidades sintácticas, los elementos esenciales de la cognición, abundan. El niño dice cuentos, cuenta objetos, hace dibujos y empieza a inventar notaciones. Al mismo tiempo, sin embargo, el niño intenta descifrar en su totalidad el mundo; busca integrar ondas, corrientes y canales de sus propias inteligencias complejas en una versión comprensiva de la vida humana que abarque el comportamiento de los objetos, las interacciones con otros seres humanos y una incipiente consideración de sí mismo. Está fuertemente obligado a llevar a cabo esta integración, que por razones de supervivencia no puede tener lugar en la ausencia de cierta versión coherente del mundo.

En el próximo capítulo, con el que concluye la primera parte, vuelvo a considerar al preescolar no como una colección de capacidades sintácticas o habilidades simbólicas o de inteligencias distintas (aunque sea todas y cada una de estas cosas), sino más bien como el sucesor del niño sensoriomotor, un niño que crece e intenta comprender el mundo en términos de símbolos de primer orden o «naturales». Dominar y sintetizar este conocimiento es esencial ya que se trata del conocimiento que el niño traerá consigo a la escuela. Tal como ya he sugerido, este conocimiento es además robusto; su durabilidad ayudará a que el niño asimile el conocimiento formal que es consistente con él pero le impedirá dominar el conocimiento que entre en conflicto con estos modos básicos, profundamente inamovibles, de descifrar el mundo.

5 LOS MUNDOS DEL PREESCOLAR: LA APARICIÓN DE COMPRENSIONES INTUITIVAS

Las culturas difieren marcadamente por la atención que prestan a la educación formal del niño pequeño. En Suecia, muchos niños asisten a las preescolares pero, por lo menos hasta ahora, la formación de alfabetización ha sido postergada a la edad de siete años. En la República Popular de China, por otro lado, la formación en la lectura de la notación musical puede a menudo observarse en clases que cuentan con niños de tres años y los caracteres que se utilizan al escribir se introducen con frecuencia a la edad de cuatro o cinco años. Diferente como siempre en sus medios y metas educativos, los Estados Unidos presenta una amplia gama de opciones, desde el Instituto de Potencial Humano de Glenn Doman, en el que se instruye a los niños con cartas móviles cuando apenas si pueden caminar, a las escuelas de orientación para el desarrollo en las que los niños no aprenden a leer hasta que ellos mismos toman la iniciativa.

No obstante, incluso en aquellos casos en los que la escolarización formal o informal no es una opción, los niños adquieren una gran cantidad de conocimiento. A través de la exploración regular y activa del mundo, adquieren lo que hemos dado en llamar *comprensiones intuitivas* acerca del mundo. Al combinar
miento. A través de la exploración regular y activa del mundo, adquieren lo que hemos dado en llamar *comprensiones intuitivas* acerca del mundo. Al combinar
sus modalidades sensoriomotrices de conocer con sus capacidades de utilización de símbolos de primer orden y las inteligencias emergentes, los niños pequeños llegan a pensar los objetos, acontecimientos y personas que les rodean de un modo coherente.

A la edad de cinco o seis años, los niños han desarrollado potentes sentidos acerca de tres hábitos que se superponen. En el mundo de los objetos físicos, han desarrollado una teoría de la materia; en el mundo de los organismos vivos, han desarrollado una teoría de la vida; y en el mundo de los seres humanos, han desarrollado una teoría de la mente que incorpora una teoría del yo. Estas teorías se ven aumentadas con la habilidad en diferentes clases de realizaciones, con el dominio de un amplio conjunto de guiones y con un conjunto de intereses, valores e inteligencias más individualizados. Los niños llevan consigo este for-

midable «tejido hecho en casa» de teorías, competencias, comprensiones e inclinaciones a la escuela y, ciertamente, a su vez éstos influyen fuertemente en el modo en el que los alumnos aprenden las materias que acaban de encontrar.

En este capítulo, describo las teorías, las comprensiones y las limitaciones que caracterizan a los niños pequeños occidentales. Tenemos todas las razones para creer que modos de ver el mundo similares caracterizan a los niños pequeños de cualquier otra parte del mundo, pero no se han estudiado suficientemente los niños en otras culturas como para que se nos permita recurrir con confianza al término *universal*. En atención a la economía hablaré desde el principio de «limitaciones» que conducen a «teorías de la mente, de la materia y de la vida». Pero debiera insistirse aquí en el hecho de que estas referencias taquigráficas a teorías cubren una amplia gama de propensiones, prejuicios y opciones más específicos que un simple tipo de limitación.

Conviene decir algunas palabras aquí acerca del uso del término *teoría*. En las ciencias, la palabra se reserva generalmente para un conjunto de proposiciones que se pueden relacionar sistemáticamente unas con otras y que pueden captarse en notaciones formales y manipuladas en el laboratorio. Desde luego, al hablar de las teorías de los niños, no pretendo sugerir un ámbito tan integrado o autoconsciente. Sin embargo, al igual que un cierto número de colegas míos, encuentro sugerente denotar las creencias organizadas del niño acerca del mundo como teorías incipientes, ya que los niños utilizan estas ideas de modo regular y generativo, y sacan inferencias consistentemente a partir de ellas. Mientras el término *teoría* no se tome demasiado literalmente y se glose como «creencias organizadas» o «imagen del mundo consistente», funciona como un apunte taquigráfico para denotar las comprensiones emergentes que el niño tiene acerca del mundo.

Estas teorías o imágenes del mundo son útiles y convincentes. Permiten a los niños descifrar provisionalmente gran parte de lo que encuentran en el mundo. Parte de su poder es insidioso. Puesto que ni los niños ni los padres son conscientes de estas teorías, las teorías tienden a ser ignoradas una vez que la escolarización formal empieza. Sin embargo, en lugar de disolverse, como Piaget y algunos otros educadores desearían, las teorías intuitivas permanecen como modos pre-
ción formal empieza. Sin embargo, en lugar de disolverse, como Piaget y algunos otros educadores desearían, las teorías intuitivas permanecen como modos pre-
potentes de conocer y, probablemente, reaparecerán con plena fuerza una vez que la persona deje el medio escolar. Sólo si estas teorías son reconocidas y comprometidas resulta posible para el niño (y para su maestro) determinar bajo qué circunstancias deben continuar prevaleciendo, cuándo no son relevantes, y cuándo se emparejan realmente con el conocimiento o las creencias más formales que se han desarrollado en la cultura y deberían ser muy solicitados en la escuela.

Tanto si los innatistas tienen razón y tal conocimiento es *a priori*, como si Piaget estaba en lo cierto y tal conocimiento tiene que constituirse durante los primeros dos años de vida, no hay duda de que los niños de dos años han alcanzado ya un sentido operativo del mundo físico. Se dan cuenta de que los objetos existen en el tiempo y en el espacio y siguen existiendo incluso cuando desaparecen del campo visual. Son conscientes de que se pueden aproximar a un objeto

en una posición dada por una diversidad de caminos. Poseen expectativas claras acerca de los comportamientos de los objetos específicos: una pelota lanzada al aire caerá, pero una pelota lanzada fuera de la habitación no volverá a menos que la vayan a buscar o vuelva a lanzarla dentro alguien más. Las teorías iniciales de la materia, de la vida, de la mente, se construyen sobre estas comprensiones sensoriomotrices.

Las teorías intuitivas del niño

Teorías ontológicas

A partir de los dos años, el inicial conocimiento infantil del mundo físico sufre una serie de cambios y diferenciaciones más finas. Un área que se ha estudiado cuidadosamente es la *ontología* emergente del niño, los tipos de entidades que reconoce y las clases de distinciones que llega a trazar entre ellas. Al principio, las distinciones son bastante toscas, por ejemplo, entre objetos que son tangibles (pelotas, caramelos) y entidades que no lo son (tiempo, clima, amor). Después, las distinciones llegan a trazarse dentro de categorías; algunos objetos se mueven y otros, no, algunos se mueven por su propio impulso y otros tienen que ser impulsados por alguna clase de agente externo. Los niños aprecian que se puede hablar o pensar acerca de cualquier clase de objeto o entidad, ya sea tangible o no; que uno (o por lo menos *alguien*) puede levantar cualquier objeto tangible; que los objetos que se mueven por su propio impulso están «vivos», mientras que los que tienen que ser movidos por otros por lo general no lo son; que entre los objetos vivos, algunos sienten y, una proporción más pequeña, pueden pensar, leer o contar una mentira.

El hecho de que los niños establezcan tales distinciones no es quizá sorprendente. Pero tal como Frank Keil ha mostrado, la ontología del niño no es simplemente inherente a establecer distinciones cada vez más sutiles. Los niños establecen también determinaciones de qué inferencias están permitidas en, dentro y
mente inherente a establecer distinciones cada vez más sutiles. Los niños establecen también determinaciones de qué inferencias están permitidas en, dentro y
a través de las fronteras categóricas. De este modo, una vez se ha decidido que algo es inanimado, lo consideran incapaz de tener sentimientos, pensamientos o deseos. Las distinciones no pueden violar amplias clases de objetos: de este modo, al igual que las máquinas no pueden sentirse tristes, los seres humanos no pueden repararse en un taller. La capacidad para establecer tales distinciones no sólo proporciona una guía tosca pero eficaz para las clases de expectativas que pueden mantenerse legítimamente acerca de una entidad (un niño puede estar desilusionado pero el tiempo no puede estarlo); también asienta las bases para una apreciación de la metáfora, en la que los atributos, por lo general reservados a una única categoría de objetos (pongamos por caso, las máquinas), pueden, sirviendo a ciertos fines comunicativos, trazarse sobre un conjunto de objetos opuestos (un maestro rígido, un orador muy rápido, pensamientos que han quedado encasquillados).

La ontología emergente del niño es importante por dos razones. En primer lugar, los modos en los que los niños llegan a pensar las clases de entidades afecta a las clases de teorías que desarrollan acerca de esas clases y las clases de inferencias que están preparados para hacer. La teoría de la mecánica que tienen los niños, por ejemplo, se aplica a entidades que consideran semejantes a máquinas, mientras que sus teorías de los fenómenos mentales gradualmente se limitan a las entidades que agrupan como «entidades que sienten» o «entidades vivas». A medida que las fronteras de estos agrupamientos cambian, así lo hacen las entidades a las que se aplican las teorías respectivas. Pero —y éste es mi segundo punto— estas agrupaciones e inferencias de ningún modo son arbitrarias. Al hacer tales agrupaciones, los niños respetan limitaciones muy poderosas; una vez han clasificado un determinado conjunto de entidades como siendo, pongamos por caso, inanimadas, rechazarán firmemente pensar que estas entidades muestran los rasgos asociados con entidades que han clasificado entre las animadas. Sólo las más poderosas autoridades —tales como un grupo de maestros, los padres y los libros de texto— tienen alguna esperanza de desafiar esas distinciones inamovibles. E incluso estas autoridades a menudo no consiguen convencer a los alumnos de que un tomate es realmente un fruto, una ballena es, en realidad, un mamífero, o un virus se encuentra a un lado y a otro de la línea divisoria entre lo vivo y lo inerte.

Teorías del número

El desarrollo paralelo de la propensión a clasificar gramaticalmente las entidades en «clases de seres» consiste en una capacidad para ocuparse de ellas de un modo numérico, para conceptualizarlas como pertenecientes a conjuntos de diferentes tamaños. Los niños pequeños, como ya hemos visto, muestran tener ya un sentido primitivo del número, y nuestro niño de cuatro años que traza digitalmente su entorno es propenso a enumerarlo todo. Pero en el preescolar normal aparece un importante grupo adicional de comprensiones.

talmente su entorno es propenso a enumerarlo todo. Pero en el preescolar normal aparece un importante grupo adicional de comprensiones.

Rochel Gelman, quizá la principal especialista contemporánea en la comprensión numérica, ha hablado de «principios» numéricos ampliamente disponibles. Los niños de cuatro años estiman que cada artículo de una colección tiene que etiquetarse con una palabra numérica y sólo una; que el orden de las palabras numéricas (o etiquetas) tiene que permanecer estable; que el último número mencionado en un conjunto es también un número de artículos en una colección; que se puede contar cualquier conjunto de entidades; y que el orden en el que un número dado de la colección se etiqueta resulta irrelevante, mientras cada objeto se etiquete sólo una vez. En general, los niños están preparados para calcular el número, encontrándolo más destacado que las propiedades perceptivas del color, la forma o el tamaño, aparentemente más accesibles. Se dan cuenta con facilidad de los cambios en el número de elementos que forman un conjunto.

El investigador de orientación neopiagetiana Robbie Case ha postulado la existencia de conocimiento de «líneas numéricas» —modelos mentales que permiten evaluar cualquier entidad en cuanto a su numerosidad—. Quizá sea exagerado hablar aquí de estas comprensiones considerándolas innatas, pero quizá sea igualmente erróneo sugerir que se aprenden o enseñan en cualquier sentido tradicional de estos términos. Más bien, suponiendo que los niños vivan en un entorno en el que otras personas tienen en cuenta el número, las comprensiones parecen aparecer por rutina durante los años preescolares.

Como en el caso del lenguaje, resulta difícil imaginar de qué modo un niño pequeño podría enfrentarse con el entorno en ausencia de capacidades numéricas incipientes. ¿Cómo podría el niño no perder de vista los juegos, los libros, la comida e incluso a sus amigos en su entorno? El niño sería capaz tan sólo de reaccionar ante cualquier objeto u objetos que se encontraran a su alrededor momentáneamente. Tampoco es fácilmente imaginable que la vida hubiera sido posible si las competencias numéricas tuvieran un alcance radicalmente diferente. Pongamos por caso, por ejemplo, que cada clase de entidad tuviera que ser contada de un modo diferente, o que el cálculo dependiera de quién estuviera hablando o de los propósitos en función de los que se enumerara. O, yendo incluso más lejos, ¿qué vida habría sido posible si el concepto «cuenta» no existiera? Bajo tales circunstancias, parecería como si tratásemos con una clase diferente de seres humanos, o incluso con una especie diferente.

Dada la temprana y fuerte tendencia del niño a reconocer un ámbito numérico y su preparación para enumerar de un modo correcto, la pregunta que se plantea es por qué las áreas formales de las matemáticas plantean tan a menudo tales problemas a los alumnos. (Esta pregunta se hace eco de la disyunción entre la facilidad prácticamente universal en el lenguaje oral y las nada infrecuentes dificultades que surgen con la lectura, la escritura y/o la ortografía de las palabras.) Examinaremos los problemas en las matemáticas a lo largo del capítulo 8. En este momento, puede resultar útil señalar que tratar directamente con cantidades en el entorno no es lo mismo que realizar operaciones sobre notaciones que denotan cantidades no presentes en el medio. Además, algunas de las prácticas fuer-

en el entorno no es lo mismo que realizar operaciones sobre notaciones que denotan cantidades no presentes en el medio. Además, algunas de las prácticas fuer-

temente fomentadas en el ámbito del número pueden interferir con las tareas numéricas. Por ejemplo, la práctica de sumar unos conjuntos con otros puede generar problemas en el aprendizaje de sumar fracciones; los alumnos están tentados a sumar los numeradores, sumar los denominadores, y tomar la fracción resultante de estas sumas parciales como la suma correcta.

Teorías de la mecánica

La vida en un mundo que consta de objetos enumerables se acompaña de ciertas concepciones básicas acerca del comportamiento de la materia. Tal como lo resume el físico y educador Andrea DiSessa, estas ideas son bastante profundas. To-

mando prestada una bonita figura del lenguaje de Goethe, estas ideas son «fenomenológicamente primitivas». Entre estas ideas básicas que aparecen fácilmente en los niños pequeños están una división de objetos entre los que son «rígidos» y los que son «elásticos»; una creencia en que un aumento en el ímpetu siempre conducirá a un incremento de los resultados apreciables (aun cuando un incremento en la resistencia conducirá a resultados menos sólidos); y una convicción de que los objetos avanzarán en la dirección en la que han sido dirigidos, independientemente de la velocidad y la dirección en la que previamente se dirigían. Para la mayoría de los propósitos cotidianos estas suposiciones acerca de los comportamientos de los objetos son magníficas; de hecho, puede que, precisamente porque demuestran ser tan útiles en el mundo cotidiano, se hayan adquirido y consolidado durante milenios. No obstante, tal como señala DiSessa, en la práctica cada una de estas ideas y un montón de otras entra en conflicto con los principios que, según los físicos, realmente gobiernan el comportamiento de los objetos en un mundo newtoniano.

Algunas de estas ideas primitivas demuestran ser especialmente poderosas para destacar los modos en que los preescolares piensan acerca de los objetos que están a su alrededor. Uno tiene que ver con los principios que gobiernan la actividad de un objeto. A partir de la edad de tres años, más o menos, los niños distinguen entre aquellos objetos que parecen moverse según su propia voluntad y los que no lo hacen. Según Rochel Gelman y sus colegas, los niños piensan que los primeros objetos tienen «tripas», mecanismos internos que hacen que sean capaces de moverse intencionalmente y por sí mismos. El otro conjunto de objetos tan sólo se puede mover al ser impulsado por fuerzas externas: son suceptibles del impulso de un agente externo. El poder y la efectividad de estas distinciones se subrayan por el hecho de que los niños pequeños estiman que una muñeca, que tiene el aspecto de una persona, de hecho está sujeta al principio de un agente externo y así, por esta razón, es un mono mecánico. En cambio, un animal misterioso y nuevo, nunca visto con anterioridad, se supone que es capaz de moverse en virtud de su posesión indispensable de «tripas».

Se podría pensar que estas ideas están latentes en los niños, y que sólo emer-

en virtud de su posesión indispensable de «tripas».

Se podría pensar que estas ideas están latentes en los niños, y que sólo emer-
gen cuando un experimentador plantea un problema. Mi experiencia sin embargo es que los niños fácilmente y de un modo espontáneo recurren a estos principios mecánicos cuando se enfrentan con un problema. El mismo día en que escribía este capítulo le comenté a mi mujer, quejándome, que el coche me había dejado tirado otra vez y que no sabía la razón. Nuestro hijo Benjamin, por entonces de cuatro años y medio, se puso a hablar inesperadamente haciendo la siguiente sugerencia: «Sé lo que le pasa. Quizá cuando conducías por la autopista, un palito rebotó y entró en el motor y hace que el coche se pare a veces». Cuando lo sondeé más, Benjamin no era capaz de decirme la fuente de su hipótesis. Sin embargo, el hecho de que era capaz de ofrecer voluntariamente una explicación como ésa, con convicción, subraya hasta qué punto suponía que había una fuente mecánica de dificultad y que podía en principio ser identificada y

rectificada. De un modo más general, tal como ilustra este ejemplo, las comprensiones mecánicas de los niños no se restringen a los casos conocidos; más bien, tal como ha demostrado Ann Brown, se aplican fácilmente a nuevas máquinas, herramientas o situaciones, incluso en ausencia de pistas perceptivas que pudieran ser relevantes.

Las teorías acerca del mundo de lo vivo

Quizá la distinción más clara hecha por niños postula dos clases de entidades: aquellos objetos que se mueven por sí mismos, considerados «vivos», y aquellos objetos incapaces de moverse sin un impulso externo y considerados «muertos» o «no vivos» (cosas que en principio son iguales). El organismo vivo prototípico es el ser humano; cuanto más se asemeja un organismo a un humano (particularmente en su aspecto físico), más se supone que posee los atributos y los comportamientos de los seres humanos. Esta presuposición se produce incluso cuando el niño no ha oído hablar del adjetivo en cuestión. Así pues, una vez se ha dicho que los seres humanos tienen bazo, los niños infieren que los monos deben tener bazo y los perros probablemente también; no saben con certeza si los ratones o los peces tienen bazo, y concluyen que las moscas y las mariposas probablemente no lo tienen. Incluso los niños de cuatro años se ríen cuando piensan que un lápiz o una piedra pudieran tener un bazo.

Tal como Susan Carey ha demostrado, estas distinciones conducen a una biología intuitiva o popular, con características que discrepan de la biología de base disciplinar a la que se introduce en la escuela. Según la teoría intuitiva de la vida, los animales están vivos, pero las plantas no lo están, porque no se mueven. Los organismos que tienen el mismo aspecto (peces y ballenas) se supone que tienen los mismos órganos y que llevan a cabo las mismas funciones, mientras que los que presentan aspectos diferentes (pingüinos y petirrojos) se supone que tienen órganos y capacidades diferentes. Carey reinterpreta las primeras afirmaciones de Piaget acerca del «animismo» infantil como pruebas de que las propiedades como

órganos y capacidades diferentes. Carey reinterpreta las primeras afirmaciones de Piaget acerca del «animismo» infantil como pruebas de que las propiedades como
el movimiento (las nubes se mueven porque quieren ir a algún sitio) son más potentes que las pruebas acerca de una estructura interna (las nubes no tienen sistema nervioso y, privadas de «tripas», no pueden moverse).

En general, con buena disposición hacia un enfoque del desarrollo de ámbito específico, Carey presenta la interesante propuesta de que los niños pequeños desarrollan teorías incipientes acerca de quizás una docena de clases de fenómenos en el mundo. Entre ellas se incluyen la naturaleza de la causalidad física, la distinción entre apariencia y realidad, y la actuación de la psicología ingenua, que reflejan las intenciones de un agente que piensa. Tales comprensiones tienen un alcance bastante amplio. Carey sostiene, además, que estas estructuras básicas pueden dar origen finalmente a disciplinas escolares (como la física, la filosofía o la psicología) que intentan sintetizar el conocimiento formal sobre estos mismos

temas. Si éste fuera el caso, sería posible —y sería educativamente efectivo— plantear directamente a los alumnos las discrepancias entre sus teorías intuitivas y las que han sido desarrolladas por expertos en las disciplinas. De hecho, a menos que tal confrontación tenga lugar, es probable que las teorías intuitivas continúen existiendo, reaparezcan potencialmente y dominen, una vez que las teorías especializadas no cuenten ya con el apoyo del marco escolar.

Así pues, en virtud de vivir en un mundo compuesto por muchas clases de materias que se pueden clasificar, contar y conceptualizar, los niños construyen razonablemente teorías viables de la materia y teorías de la vida. Estas teorías respetan como mínimo toscas distinciones entre la materia viva (o animada) y la materia no viva (o mecánica), y cuentan con afirmaciones más específicas acerca de cómo son las entidades vivas y no vivas. Los preescolares pueden también apreciar la diferencia entre objetos que tienen una existencia natural en el mundo (llamados clases naturales, como plantas, animales o minerales) y los que han sido hechos por seres humanos (artefactos como máquinas, juguetes o edificios). Además, pueden hacer inferencias basadas en estas distinciones; por ejemplo, si algo está vivo pero no se mueve, debe estar durmiendo o fingiéndolo, o estar herido.

Para la mayoría de los propósitos e intenciones, tales distinciones bastarán. Como Bertrand Russell señalaba en relación a la naturaleza no intuitiva de la teoría de la relatividad, *puesto que la vida cotidiana no nos enfrentaba con tales cuerpos de movimiento tan rápido, la naturaleza, siempre económica, educó el sentido común sólo al nivel de la vida cotidiana.* En las culturas tradicionales en las que no se da la alfabetización, la comprensión propia de los niños de cinco años puede ser bastante cercana a la que tienen los mayores en la comunidad. En el mundo occidental moderno, sin embargo, las toscas distinciones hechas por los niños pequeños son ahora bastante distantes de las distinciones basadas más sólidamente en una comprensión disciplinar de cómo las máquinas y los organismos (y, por esta razón, los cuerpos astronómicos) están realmente constituidos y de qué modo operan realmente.

Teorías de la mente

Teorías de la mente

Precisamente cuando los niños desarrollan teorías intuitivas de entidades vivas y no vivas, desarrollan marcos útiles para pensar la mente humana. Me di cuenta de la apreciación de la complejidad que presenta una teoría acabada de la mente cuando, aprestándome a pensar en estas cuestiones, asistí a una representación del *Ricardo II* de Shakespeare. Como primera aproximación, *Ricardo II* se puede considerar una versión temprana, e históricamente fundamentada, de *Hamlet*. El rey Ricardo es un gobernante débil y egocéntrico con algo del espíritu del poeta y del intelectual. Cuando impone un castigo aparentemente injusto a su pariente Bolingbroke, éste desencadena unos hechos que culminan con la caída de Ricardo y la ascensión al incómodo trono de Bolingbroke, ahora Enrique IV.

Un rasgo insólito de esta historia shakespeariana es que, hasta el final, cuando Ricardo II es asesinado, prácticamente no se derrama sangre entre los protagonistas. La decisión de abdicar del trono por parte de Ricardo se toma simplemente y en cierto sentido parece que se desdecirá. Ricardo intenta leer la mente de Enrique —entender lo que Enrique hará si Ricardo renuncia al trono— y, recíprocamente, Enrique intenta leer la mente de Ricardo. Éste se da cuenta de que ser rey va más allá de una ceremonia de investidura; es también importante quién consideran los demás que es el rey. El poder que es inherente a la atribución, a los «estados intencionales» (o creencias) sostenidas por personas importantes, es patente.

Encontramos aquí ilustraciones sorprendentes del pensamiento de la teoría de la mente. Los seres humanos tienen la capacidad de apreciar la existencia en otros seres humanos de aquellas entidades que llamamos mentes. Cuando Ricardo intenta imaginarse lo que Enrique piensa, ilustra lo que a menudo se llama una creencia de «primer orden» —una creencia sobre los procesos de pensamiento de alguien más—. Cuando intenta también imaginarse lo que Enrique piensa que él (Ricardo) piensa, ilustra una creencia de «segundo orden» —una creencia sobre los pensamientos de alguien acerca de los procesos de pensamiento de uno mismo (o de un tercero)—. Incluso son posibles creencias de nivel más alto: por ejemplo, ¡Enrique podría pensar lo que Ricardo piensa que Enrique piensa acerca de lo que Ricardo piensa! Y claro está Ricardo también intenta, al modo de Hamlet, conocer su propia mente.

El juego de las mentes se extiende más allá del escenario. Shakespeare escribió la obra durante el reinado de Isabel I. Al igual que Ricardo II, la «reina virgen» no tuvo descendencia, y hubo un gran debate acerca de quién había de subir al trono inglés tras su muerte. Resulta difícil creer que Shakespeare no tuviera presente a la reina Isabel en su mente cuando escribió la obra sobre Ricardo II. De hecho, como si optara por la duda persistente a este respecto, Isabel le dijo una vez a William Lambarde, el archivero de la Torre de Londres, «soy Ricardo II, ¿no lo sabíais?».

El juego de las mentes también se extiende a otras áreas. Tomemos una pro-
[illegible]
¿no lo sabíais?».

El juego de las mentes también se extiende a otras áreas. Tomemos una producción televisiva británica de mediados de 1990 que ocurre durante los «reinados» de Margaret Thatcher y de Isabel II. Las preguntas acerca del momento y la identidad de la sucesión asediaban a las dos formidables mujeres, y es del todo posible que los actores y directores reales tuvieran presentes estas comparaciones al montar una producción en un escenario británico.

Claramente, las clases de comprensiones incrustadas que se describen aquí no son comprensibles para el niño. De hecho, el adulto que escribe estas líneas tiene que retroceder y pensar intensivamente cuando intenta prolongar la cadena mentalista más allá de las creencias de segundo orden. Sin embargo, durante los últimos años, se han acumulado pruebas de que el niño pequeño desarrolla una teoría bastante vigorosa de la mente, incluso en los años que preceden a su ingreso en la escuela. La teoría es extensiva a otras personas, con sus mentes, y a uno

mismo como agente, con un cuerpo y una mente. Aunque se podría, por lo tanto, hablar de teorías de la mente, de los cuerpos, de los demás y de uno mismo, usaré en la mayoría de las ocasiones la frase «teoría de la mente» que las abarca todas.

De acuerdo con la imagen que presenta la investigación, el niño de dos años de edad ya es consciente de él mismo, como una entidad separada, y de los otros, como personas discretas. Pruebas simpáticas de esta autoconciencia provienen del hecho de que el niño de dos años, cuando se observa furtivamente en un espejo, intentará sacarse el carmín con el que subrepticiamente se le ha pintado la cara. Ni el niño de un año, ni la mayoría de los animales mostrarán una inclinación parecida; quizás en su lugar traten la imagen reflejada como un miembro de la misma especie. A los tres años de edad, los niños ya hablan de deseos, quereres y temores, que por lo menos son «signos suaves» de que son conscientes de que tienen mentes y de que pueden imputar ciertas clases de estados mentales a otros.

Los preescolares desarrollan también un fuerte sentido de ellos mismos. Hasta un punto considerable, este sentido está arraigado en lo físico; el niño ha alcanzado cierto tamaño y estatura, tiene cabello y ojos de colores específicos, viste ciertos vestidos y protege ciertas pertenencias. Pero el autoconocimiento trasciende lo superficial. El niño de cinco o seis años ya sabe que es mejor en ciertas actividades que en otras, que tiene ciertos deseos y temores, que es capaz de obedecer y desobedecer, de egoísmo y de altruismo (aunque puede que no use aquellas palabras).

Para nuestra investigación es especialmente pertinente que el niño pequeño ya desarrolle teorías incipientes de él mismo como un agente en los ámbitos del aprendizaje y del pensamiento. Olvida ciertas cosas, y por ello se enfada; recuerda otras fácilmente; si practica una actividad, espera hacerla mejor, aunque considere otras actividades «demasiado difíciles» para él. Incluida a menudo en su teoría encontramos la percepción de cómo se produce el aprendizaje: vas a la escuela, una persona elegante te dice algo y esperas aprenderlo y recordarlo, y si no lo haces eres estúpido. Pocas veces existe una concepción del aprendizaje como un

una persona elegante te dice algo y esperas aprenderlo y recordarlo, y si no lo haces eres estúpido. Pocas veces existe una concepción del aprendizaje como un

largo proceso de experimentación, de reflexión y automejora; más bien, el aprendizaje depende del hecho de poseer algunas habilidades o, en un sentido más amplio, tener una buena mente. Especialmente en el medio escolar, el mérito de uno mismo está extrañamente unido con la valoración de lo buena que es su mente. (Consistente con mi creencia en la perdurabilidad y potencia de la mente de cinco años, señalo que muchos padres, así como también muchos maestros, dan validez a este modelo de escolarización y aprendizaje.)

En la psicología evolutiva, los avances científicos se realizan a menudo siguiendo la demostración sorprendente de que los niños no consiguen mostrar una determina habilidad o comprensión, o que construyen el mundo de un modo bastante diferente a como lo hacen la mayoría de los adultos. (Un amplio número de tales demostraciones constituyeron la faceta empírica del genio de Piaget.) En

los últimos años, una demostración todavía más sorprendente la han proporcionado los estudios de la «falsa creencia», realizados por Josef Perner y Heinz Wimmer.

En un estudio típico, un joven sujeto observa una secuencia de acciones llevadas a cabo delante de él por el experimentador y un cómplice. Por ejemplo, el niño y el cómplice ven una caja de chocolatinas sobre la mesa. El cómplice entonces abandona la habitación. En su ausencia, el experimentador saca las chocolatinas y en su lugar pone, dentro de la caja, lápices. Cuando el cómplice ha vuelto a la habitación, se pregunta al niño qué espera el cómplice encontrar en la caja. Hasta la edad de cuatro años, el niño insistirá en que el cómplice espera que hayan lápices en la caja. Aunque el niño está enterado del cambio de las chocolatinas por los lápices, parece ser incapaz de concebir que el cómplice no esté también enterado de esta información. En otras palabras, el niño supone que todas las mentes tienen acceso a la misma información.

A la edad de cuatro años, sin embargo, se produce un cambio esencial. El niño se vuelve capaz de apreciar que el cómplice no estaba enterado del cambio. Así pues, el cómplice continuará creyendo, falsamente, que la caja contiene todavía chocolatinas. Mediante su respuesta corriente, el niño que observa muestra que es capaz de representar por sí mismo el contenido de la mente de otro —en este caso, la persistente creencia falsa de que la caja contiene las chocolatinas que originariamente estaban allí.

Se podría preguntar por qué es necesario plantear una empresa tan compleja, simplemente para demostrar la existencia en el niño pequeño de una cierta conciencia de las otras mentes. (En realidad, muchos experimentadores han planteado esta pregunta, y algunos han proporcionado pruebas de que los niños tienen por lo menos una incipiente comprensión a una edad muy temprana.) Pero existen buenas razones para utilizar la «falsa creencia». Mientras el niño y el aparentemente ignorante «otro» tengan un acceso parejo a la misma información, resulta imposible decir si el niño realmente comprende la mente del otro o si simplemente contesta basándose en su propio conocimiento. Una vez que el conocimiento base del niño y del otro son aparentemente diferentes, sin embargo,

simplemente contesta basándose en su propio conocimiento. Una vez que el conocimiento base del niño y del otro son aparentemente diferentes, sin embargo,

se hace posible determinar si el niño realmente estima que él y los otros pueden ver el mundo de un modo diferente.

La habilidad para estimar que la otra persona tiene un conjunto de creencias diferente de las propias representa un avance considerable, de la misma forma que la habilidad para apreciar que uno previamente tiene un conjunto contrastante de creencias constituye un hito. Una vez el principio de estructuras de creencias diferentes se ha establecido, existe el potencial para «trazados» mucho más finamente diferenciados de las creencias de otros, del estilo finalmente alcanzado en una apreciación de un drama similar a *Ricardo II*. Esta sensibilidad subraya también la capacidad de ir más allá de los estereotipos y apreciar que los demás pueden legítimamente ver el mundo de modos muy diferentes a como se ve desde la propia perspectiva.

Tiene que remarcarse, sin embargo, que estos avances posteriores en la teoría de la mente tienen lugar sólo de modo gradual. Incluso el niño mayor, por ejemplo, difícilmente aprecia que una persona pueda decir una cosa aunque crea otra, a fin de ironizar. E incluso el adulto maduro cae a menudo en el hábito de suponer que otra persona tiene las mismas creencias que él mismo, probablemente porque la suposición de creencias similares representa una cómoda «ausencia de posición». En el reino de los fenómenos mentales, no menos que en el ámbito de los objetos físicos, las teorías de la primera infancia pueden persistir indefinidamente.

Etapas en el desarrollo de una teoría de la mente

Cierto número de investigadores, con David Olson como el más destacado entre ellos, han intentado situar la teoría emergente de la mente dentro de una representación general de la competencia simbólica del niño. Resulta útil pensar en el niño cuando éste se hace capaz, en el curso de la primera infancia, de algunos niveles ordenados de sofisticación simbólica:

1. Al final del período de la primera infancia posee una capacidad simbólica «mundana». Puede apreciar que palabras o imágenes se refieren a entidades en el mundo, y puede empezar a utilizar palabras y líneas trazadas gráficamente para referirse a tales entidades.
2. El niño se hace capaz de emplear conjuntos de símbolos dentro de un único sistema. Por ejemplo, durante la ola inicial de simbolización, el niño puede comprender y producir oraciones sencillas que se refieran a secuencias de acontecimientos o a las acciones de un agente en el mundo.
3. El niño se hace capaz de apreciar que los símbolos representan un punto de vista, el estado mental de la persona particular que ha pronunciado el enunciado simbólico. De este modo, el enunciado «Este perro es Fido» representa una creencia individual de que un determinado estado de cosas enunciado simbólico. De este modo, el enunciado «Este perro es Fido» representa una creencia individual de que un determinado estado de cosas existe —específicamente que el individuo cree que un perro en particular del que se trata se llama Fido—. El reino del uso simbólico se ha extendido entonces más allá de una simple descripción de un estado de cosas para el reconocimiento de que una descripción —en realidad cualquier descripción— refleja la perspectiva que tiene un agente y posee un determinado valor de verdad o falsedad.
4. El niño reconoce ahora que el punto de vista de un individuo, aunque sea sinceramente sostenido, puede ser, sin embargo, contrario al estado real de cosas. Esto es lo que sucede cuando el niño domina un ejercicio de falsa creencia. El niño que observa entonces es capaz de mantener en la mente el estado real de cosas (la caja que contiene lápices) mientras que simultáneamente aprecia que otra persona puede legítimamente —e incluso tenazmente— suscribir una creencia errónea (la caja que continúa conteniendo chocolatinas).
5. El niño llega a estimar que uno puede deliberadamente afirmar algo que es lo contrario de un estado de cosas, por ejemplo, engañar a alguien o conseguir su solidaridad. En el caso de una mentira, el enunciado «es un día encantador» representa un intento de ocultar a alguien el hecho de que realmente está lloviendo. En el caso del sarcasmo, el enunciado «es un día encantador», hecho cuando la lluvia cae a cántaros, representa un intento por comentar un indeseable estado de cosas y de este modo adoptar una postura común crítica en referencia a una zona de mutua decepción. La apreciación de la ironía o del sarcasmo parece requerir creencias de segundo orden: el hablante tiene que saber que el oyente sabe que el estado de cosas real es diferente del que se ha codificado explícitamente en la declaración. El niño se aproxima (aunque todavía no la ha alcanzado suficientemente) a la complejidad de la lucha mental entre Ricardo II y Bolingbroke.

Esta relación de las etapas en el desarrollo de una teoría de la mente puede parecer un poco abstracta, basándose como se basa en los resultados de la investigación llevada a cabo en laboratorio. Puedo garantizar al lector que refleja también genuinamente posturas que cambian en el mundo cotidiano. Como psicólogo evolutivo inveterado (y padre complaciente, aunque a veces intruso), siempre he planteado a mis hijos preguntas de las que ya sabía la respuesta. Recientemente, Benjamin, con una edad de cinco años y medio, ha empezado a pedirme que se lo explique. Ahora dice, «papá, sabes la respuesta a esta pregunta. Sabes que sé la respuesta a esta pregunta. Entonces, ¿por qué me la preguntas?».

Los seres humanos han evolucionado para sobrevivir en un mundo que sigue determinados principios físicos (tales como la gravedad), contiene objetos hechos por el hombre que siguen determinados principios (máquinas que pueden ser impulsadas de determinadas formas), y caracteriza a otros seres humanos que tienen que interactuar productivamente pero que a veces se implican en una conducta o discurso que parece desviada a la luz del estado de cosas real. Por lo tan- nen que interactuar productivamente pero que a veces se implican en una conducta o discurso que parece desviada a la luz del estado de cosas real. Por lo tan- to, no resulta sorprendente —e incluso puede ser necesario— que los seres humanos jóvenes desarrollen teorías vigorosas acerca de la materia, del número, de la vida, de la mente, del otro, de uno mismo y similares, que les permiten abordar el mundo de cada día. Hemos visto que tales teorías parecen surgir espontáneamente en el decurso de la primera niñez; tal como hemos tenido ocasión de observar sucintamente, estas teorías tienen un importante papel —a veces facilitador, pero a veces contraproducente— cuando los alumnos intentan dominar formas escolares de conocimiento más formales y disciplinares.

Mientras que el término «teoría» quizá promete más coherencia de la que realmente viene al caso, resulta importante insistir en que los niños son capaces de utilizar estos marcos emergentes a fin de descifrar los nuevos fenómenos. De hecho, el paradigma típico en este campo implica presentar al niño una máquina,

un animal, un enunciado o un estado de cosas que nunca antes ha encontrado y luego, por medio de una entrevista o cualquier otro procedimiento, dilucidar la postura teórica del niño respecto a la entidad en cuestión: ¿Está vivo o muerto? ¿Tiene mente? ¿Su mente está al tanto de las mismas pruebas que la mía? Parece bastante legítimo, también, recurrir al término «comprensión». El niño aprecia fenómenos y relaciones encontrados por primera vez sobre la base de comprensiones que ya han evolucionado. Las nuevas comprensiones pueden ciertamente ser deficientes (el destino esencial de toda comprensión) pero no es el resultado característico de una memoria repetitiva, de la imitación completa o de la simple adivinación. De hecho, a menudo implican cadenas de inferencias, que proceden de principios básicos de la teoría o de las teorías en las que el niño se inspira.

Otras predisposiciones tempranas

Las comprensiones tempranas de la mente y de la materia son parte esencial del equipamiento mental que el niño lleva a la escuela y, por lo general, representan los modos en los que el niño piensa sobre los temas escolares a menos que se le instruya deliberadamente a conceptualizarlos de un modo diferente. Pero tales concepciones teóricas no son de ningún modo las únicas clases de habilidades, competencias, tendencias y actitudes que embellecen los futuros aprendizajes de los niños. Examinaremos aquí unas pocas más.

Acontecimientos canónicos y estereotipos

Las comprensiones de la mente y de la materia que tienen los niños afectan fuertemente sus guiones acerca de los objetos y acontecimientos que encuentran más universalmente en el mundo —la piedra que cae, el amigo que está triste—. Pero los niños también tienen conocimiento argumental de muchos otros con-
más universalmente en el mundo —la piedra que cae, el amigo que está triste—. Pero los niños también tienen conocimiento argumental de muchos otros con-
juntos de acontecimientos frecuentemente encontrados, aunque un poco más idiosincrásicos. Sus guiones incluyen no sólo la fiesta de cumpleaños sino la boda, la ceremonia de confirmación, y el funeral; no sólo el salir al restaurante sino también las vacaciones familiares, la visita al museo y la excursión a la juguetería, el viaje en coche, en tren o avión y otras incontables secuencias de acontecimientos; no sólo acontecimientos que han presenciado con sus propios ojos sino también tramas y personajes que han visto por la televisión o en las películas, o aprendido de los libros.

Los niños esperan leer y oír ejemplos de estos guiones —o variaciones de ellos— en sus currículos escolares. Con tal que lo que se les haya enseñado sea consistente con los conjuntos de acontecimientos canónicos, la materia se asimilará fácilmente, pero mientras las nuevas secuencias de acontecimientos encontradas cho-

quen con los guiones bien arraigados, los niños pueden distorsionarlos o tener dificultad para asimilarlos. Así pues, si los niños están acostumbrados a guiones que caracterizan «los buenos»/«los malos», una persecución y un final feliz, tenderán a interpretar los acontecimientos históricos como una guerra civil, o textos literarios como *Oliver Twist*, siguiendo estas líneas, y pueden reducir, pues, guiones más complejos a estas afiladas cápsulas acústicas de realidad.

Como resultado de las experiencias diarias y de las representaciones mediáticas, los niños desarrollan también vigorosas imágenes de clases de personajes y personalidades. Tales estereotipos pueden ser bastante positivos o neutrales (la madre, como una persona cálida y cariñosa; el policía, como alguien que ofrece protección), pero pueden contener suposiciones engañosas (todos los doctores son varones, todas las enfermeras son mujeres) o generalizaciones que son falsas e incluso peligrosas (todos los judíos son ladinos o poco honrados, todos los negros son fuertes o son proclives a la violencia). Desde una temprana edad, los niños desarrollan estereotipos que parecen ser especialmente flagrantes en el área de los papeles sexuales y demuestran ser bastante resistentes al cambio. No es asombroso que la información que se ajusta a estos estereotipos se asimile fácilmente, pero allí donde los estereotipos se revocan, los estudiantes pueden o bien omitir las pistas que les contrarían o incluso negar sus propias percepciones.

Realizaciones

Tal como mostramos en nuestra primera discusión sobre la simbolización, los niños a punto de ingresar en la escuela han dominado también un conjunto de realizaciones que materializan su control de algunos medios simbólicos. Pueden contar (y apreciar) relatos, cantar canciones, representar obras dramáticas o secuencias corporales. Algunos, de hecho, ya se cualifican como actores en miniatura, capaces de atraer el interés de un público y llevar a cabo series de acciones bastante elaboradas. Tales competencias son reveladoras, no sólo porque muchas escuelas valoren las interpretaciones cualificadas, sino también porque aclaran
nes bastante elaboradas. Tales competencias son reveladoras, no sólo porque muchas escuelas valoren las interpretaciones cualificadas, sino también porque aclaran
las concepciones de los niños acerca de lo que significa «conocer» o «comprender» algo —es decir, llevar a cabo una realización de una u otra clase.

En lo que se refiere a la mayoría, las relaciones de los niños pequeños caen bajo la rúbrica de pautas de comportamiento repetitivas, ritualizadas o convencionales, pero los niños a veces van más allá de los modelos que han visto, y sus realizaciones pueden incorporar comprensiones genuinas. En tales casos los niños son capaces de utilizar sistemas de símbolos para crear realizaciones que revelen sensibilidad hacia una variedad de perspectivas o expresar sus propios sentimientos o creencias sobre un estado de cosas. Tal como ha demostrado el psiquiatra Robert Coles, los niños sorprendidos por crisis sociales o políticas son especialmente propensos a mostrar sus comprensiones a través de obras literarias o de arte gráfico, y estas obras pueden reflejar tanto un sentido ma-

duro de una problemática controvertida como la respuesta personal que el creador le da.

Estética y valores

Tanto en calidad de miembros de un público (que asiste a un espectáculo de marionetas o que ve la televisión) como de artistas noveles (que cuentan historias o hacen bromas, cantan canciones o bailan siguiendo la música), los niños desarrollan un sentido de lo que contribuye a una presentación efectiva o ingeniosa. En muchos casos, estos patrones son bastante específicos: una pintura debe asemejarse al tema, un poema debe rimar, una broma requiere un ruido fuerte y muecas, un cuento debe contar con un claro comienzo, un desarrollo y un final. Estos patrones destacan también determinados rasgos (colores brillantes y nombres divertidos), incluso cuando forzosamente reflejan la insensibilidad respecto a los demás (finura en los retratos y la utilización del lenguaje figurativo). A veces, estas reglas estéticas utilizadas a ojo pueden llegar a interferir en la apreciación de obras que infringen los cánones en uno u otro detalle.

Hablando más en general, los entornos en los que los niños pasan sus primeros años ejercen un impacto muy fuerte sobre los patrones mediante los que posteriormente estiman el mundo a su alrededor. Ya sea en relación con la moda, la comida, el entorno geográfico o la manera de hablar, los modelos encontrados inicialmente por los niños continúan afectando sus gustos y preferencias indefinidamente, y estas preferencias demuestran ser muy difíciles de cambiar.

Estrechamente relacionados con los patrones del gusto hay un conjunto de creencias emergentes acerca de qué comportamientos son buenos y qué valores han de protegerse. En la mayoría de los casos, estos patrones reflejan inicialmente de forma bastante fidedigna el sistema de valores que se encuentra vigente en casa, en la iglesia, y en la escuela maternal o en la elemental. Los valores en relación con el comportamiento (no debes robar, debes saludar la bandera) y conjuntos de creencias (mi país, bueno y malo, todas las madres son perfectas, Dios está
con el comportamiento (no debes robar, debes saludar la bandera) y conjuntos de creencias (mi país, bueno y malo, todas las madres son perfectas, Dios está
viendo todas tus acciones) a menudo ejercen un efecto muy poderoso sobre las acciones y reacciones de los niños. En algunas culturas, pronto se traza una línea entre la esfera moral, en la que las infracciones merecen sanciones severas, y la esfera convencional, en la que las prácticas son simplemente una cuestión de gusto o de costumbre; en otras culturas, todas las prácticas se evalúan según una única dimensión de moralidad. Incluso —y quizás especialmente— cuando los niños no son conscientes de la fuente y de la controversia que envuelve estas creencias y valores, se pueden producir desafortunados choques cuando se encuentran con otros que surgen con un conjunto de valores que contrastan con los suyos. Seguramente no es casual que Lenin y los jesuitas estuvieran de acuerdo en un precepto: dejadme tener un niño hasta la edad de siete años, y tendré a ese niño de por vida.

Los niños llevan consigo en sus conciencias una amplia variedad de guiones, estereotipos, modelos y creencias. Examinados analíticamente, estos esquemas conceptuales pueden abrigar muchas contradicciones internas: «los chicos son mejores que las chicas» frente a «quiero a mi madre y odio a mi padre»; «los maestros son malos y mandones» frente a «quiero ser maestro cuando sea mayor». Sin embargo, raramente se observan estas contradicciones e incluso cuando esto ocurre, raramente preocupan al niño. Sugeriría, además, que los adultos llevan consigo un conjunto similar de enunciados y sentimientos conflictivos (por ejemplo, en la esfera política) cuya naturaleza contradictoria rara vez demuestra ser turbadora en la vida cotidiana. Debiera verse que, sin embargo, estas perspectivas contradictorias pueden interferir en el aprendizaje formal. No sólo pueden ser lógicamente contradictorias unas con otras, sino que una o las dos pueden chocar con descubrimientos que se han establecido dentro de una disciplina. Una persona que cree que todo arte debe ser figurativo y que cree también que los dibujos abstractos tienen que ser simétricos no va a pasar un rato agradable con el arte expresionista abstracto contemporáneo.

Temperamento y personalidad

Un aspecto adicional de la imagen del mundo que se configura el niño se habrá consolidado hasta un punto significativo al final de la época preescolar. Extendiéndose más allá de la definición habitual de lo cognitivo, extendiéndose incluso más allá de las creencias, los patrones y los valores, las características de la personalidad y el temperamento del niño tienen todavía una importancia esencial para todo el aprendizaje posterior: los modos en que el niño aborda los problemas y acertijos; las clases de intereses que ya ha desarrollado (así como también las áreas que no consigue apreciar o que teme activamente); los modelos de aprendizaje que ha presenciado en casa o en el patio; la cantidad de energía de que dispone y los modos en los que acostumbra a aprovecharla y orientarla; y el historial particular de interacciones que ha tenido con los demás cuando in-
de que dispone y los modos en los que acostumbra a aprovecharla y orientarla; y el historial particular de interacciones que ha tenido con los demás cuando in-
tenta aprender una nueva habilidad (como montar en bicicleta) o desenmarañar un fenómeno físico enigmático (qué hace que algo flote). En este campo, ciertamente, un niño difiere de otro niño, y las diferencias que los niños traen consigo embellecen los modos en los que manejan (o no logran manejar) el medio ambiente y las lecciones de la escuela.

Cinco limitaciones sobre el aprendizaje posterior

En este capítulo he presentado una amplia gama de factores y fenómenos que, tomados en conjunto, constituyen la imagen que del mundo se hace el niño pequeño. Se han presentado sus incipientes (aunque ya vigorosas) teorías de la men-

te, de la materia, de la vida, y de uno mismo; los diversos guiones y estereotipos (a veces contradictorios unos con otros) que ha absorbido; y los aspectos de los patrones estéticos, de los valores, de la personalidad y del temperamento que también contribuyen a su aprehensión del mundo. Para los propósitos de un resumen, encuentro útil examinar todos estos factores como limitaciones o propensiones, que influyen, guían o restringen al niño en cualquier clase de experiencia educativa posterior. Se puede considerar que estas limitaciones representan cinco grados diferentes, con el poder de la limitación ordenada aquí desde la más a la menos insoluble:

1. *Limitaciones kantiano-einsteinianas.* Las limitaciones que podemos llamar kantiano-einsteinianas son de una extraordinaria fuerza. Me refiero con ello a la *necesidad* de conceptualizar el mundo en términos de objetos, espacio, tiempo, causalidad, y a la imposibilidad incluso de concebir el mundo en otros términos diferentes a éstos. Kant postuló la centralidad de estas categorías del conocimiento; Einstein sirve para recordarnos que nuestra comprensión de tales conceptos cambia, gracias a la investigación científica, aunque tales comprensiones revisadas (y a menudo realzadas) no son fáciles de promulgar, particularmente cuando se desvían de las teorías intuitivas del mundo.
2. *Limitaciones ontológicas.* Segundas respecto sólo a los límites incorporados en el conocimiento, son las categorías particulares de objetos y entidades que existen en el mundo. Los objetos se definen y reconocen de determinadas formas, y pertenecen a determinadas categorías amplias, tales como tangible o intangible, vivo y no vivo, sentir o no sentir. Una vez se ha analizado el mundo en función de tales ontologías, son posibles ciertas clases de agrupaciones y comparaciones, mientras que se excluyen otras y se puede movilizar la transferencia a través de ámbitos, la cual es inherente a la metáfora.

3. *Teorías limitadas.* Como una consecuencia de la historia de sus interacciones en el mundo y los objetos particulares que ha construido, el niño pequeño llega a formular teorías básicas acerca del mundo físico y social. En

3. *Teorías limitadas.* Como una consecuencia de la historia de sus interacciones en el mundo y los objetos particulares que ha construido, el niño pequeño llega a formular teorías básicas acerca del mundo físico y social. En los términos utilizados en este libro, desarrolla teorías de la mente, de la materia, de la vida, de sí mismo, y de otros ámbitos ontológicos. Sin embargo, estas teorías ingenuas, populares o intuitivas, no derivadas de un estudio formal o de cualquier disciplina preexistente alcanzan una considerable fuerza. Llegan a destacar interpretaciones posteriores de las personas, de los acontecimientos y de los conceptos dentro y fuera de un contexto escolar formal.
4. *Intensidades, tendencias y estilos.* Mientras los tres primeros tipos de limitaciones afectan a todos los seres humanos de modos bastante similares, las dos últimas sirven para diferenciar a los seres humanos dentro y a través de las culturas. Un tipo de limitación incluye aquellas tendencias en la intensidad del procesamiento de información y el estilo que se pueden observar a una temprana edad. Los niños muestran diferentes clases, gamas y grados de inteligencia, incluso cuando desarrollan modos característicos de enfocar problemas y desafíos. Estas tendencias cognitivas se invocarán cuando los niños ingresen en la escuela; presumiblemente provocarán problemas o proporcionarán oportunidades, dependiendo de la compatibilidad entre el perfil cognitivo y estilístico del niño, las exigencias de la materia temática y la manera en la que esa materia sea presentada.
5. *Limitaciones contextuales.* Una última forma de limitación importante refleja elementos contextuales particulares en el trasfondo personal del niño. Consideraciones de la etnicidad, clase social, estilos de los padres y valores afectarán a las clases de materias con las que el niño se encuentra relacionado, los modos en los que se compromete con las materias y las preferencias y patrones que se les aplican. Tal como vimos anteriormente, los alumnos que viven en comunidades adyacentes pueden adquirir sorprendentemente diferentes perspectivas acerca de los relatos, dependiendo de los modelos encontrados en casa o en la calle. Del mismo modo, las suposiciones elaboradas acerca de qué prácticas son morales, de qué modo los niños deberían relacionarse unos con otros y con sus padres, y qué cuenta como vestido apropiado o alimentación buena se absorben también en la primera infancia. Posiblemente se da el caso de que, de nuestros cinco grupos de limitaciones, estos factores predeterminantes son mucho más abiertos en el marco escolar. Cambian fácilmente cuando las personas se dan cuenta de ellos y quieren por alguna razón cambiarlos como, por ejemplo, cuando los inmigrantes quieren estar asimilados a la cultura anfitriona. En ausencia de un firme reconocimiento y confrontación de tales factores de predisposición, sin embargo, los niños pueden sentirse incómodamente distantes del programa de estudios de la escuela. Es probable que tal disyunción se produzca especialmente cuando la familia y la escuela reflejan los patrones de comunidades bastante diferentes, y cuando tampoco se es consciente de la profundidad del abismo que las separa.

comunidades bastante diferentes, y cuando tampoco se es consciente de la profundidad del abismo que las separa.

Limitado por la pertenencia a la especie, la constitución física del mundo, la estructura del sistema nervioso, y las facetas más específicas de la personalidad individual, la tendencia cognitiva y el trasfondo cultural, el preescolar se prepara para ingresar en las instituciones más formales prescritas por su cultura. Lo que sucederá en la escuela no puede predecirse exactamente en cualquier caso dado. Las ideas más recientes sobre este proceso, sin embargo, revelan lo difícil que resulta para la mayoría de los niños dominar el temario escolar, sobre todo debido a que su modo de funcionamiento choca o es irrelevante para las propensiones y limitaciones que han emergido durante la mitad de la primera década de su vida. La historia de ese choque nos ocupará a lo largo de todo el resto de este libro.

Una previsión evolutiva

Idealmente, cualquier científico centrado en la comprensión de la operación de una institución como la escuela intenta enumerar completamente sus resultados. En principio, esa factorización se podría conseguir de un modo mejor definiendo una población, destinando una mitad de niños escogidos aleatoriamente para que asistan a la escuela, y la mitad restante a que permanezcan completamente al margen de cualquier marco educativo formal. Ciertamente, en un ejercicio tan perfecto, sería deseable también examinar los efectos del aprendizaje, de las diferentes clases de escuelas, de la escolarización en casa y de las otras variantes pedagógicas comparables, y los grupos de control adecuados. Sólo bajo tales condiciones de laboratorio se podrían enumerar, con confianza, los efectos de la escuela a partir de los del desarrollo natural.

Tal como ya he confesado, la categoría de «desarrollo natural» es una ficción; desde un principio intervienen factores sociales y culturales y se hacen cada vez más poderosos mucho antes de cualquier matrícula formal en la escuela. Sin embargo, la ficción parece ser útil si se mantiene en los años preescolares. En primer lugar, la mayoría de los niños no recibe ninguna clase de instrucción formal en esa época. Por otra parte, las regularidades entre los niños siguen siendo bastante impresionantes. Una vez que el niño alcanza la edad de seis o siete años, sin embargo, la influencia de la cultura —se manifieste o no en el marco escolar— se ha vuelto tan omnipresente que resulta difícil prever qué desarrollo podría ser idóneo en ausencia de unos apoyos y limitaciones culturales como éstos.

Por estas razones no es factible presentar una imagen del desarrollo después de la edad de siete años, una imagen que fuera capaz de seguirlo en su forma prístina. Piaget parece haber pensado de otro modo. Al parecer creía que estaba siguiendo la pista del desarrollo natural al describir el «operador formal» de la adolescencia. Pero, actualmente, casi todos los observadores informados coinciden en que Piaget realmente describía el desarrollo de los hábitos de pensamiento y la mente logrados en la escuela, tal como el descubrimiento de determinados modos de contrastar las hipótesis y de manipular variables que se enseñan con-
vencionalmente en el laboratorio general de ciencia. Tal como muchos investiga-
to y la mente logrados en la escuela, tal como el descubrimiento de determinados modos de contrastar las hipótesis y de manipular variables que se enseñan con-
vencionalmente en el laboratorio general de ciencia. Tal como muchos investigadores han mostrado, las preguntas operativo-formales al estilo piagetiano simplemente tienen poco sentido cuando se formulan en un marco completamente no escolar.

Quedan a disposición del investigador otras dos opciones. Una de ellas consiste en comparar las realizaciones de trabajos hechos por niños que han crecido en sociedades que se caracterizan por poca o ninguna escolarización con los de las sociedades escolarizadas. Los resultados de docenas de estudios durante las últimas décadas son bastante consistentes. Cuando los ejercicios escolares de estilo occidental —los tipos que aparecen en los exámenes estandarizados— se administran a ambas poblaciones, los niños escolarizados obtienen normalmente resultados mucho mejores. (De hecho, sería difícil pensar en que se diera cualquier otro resultado.)

Pero cuando a los niños no escolarizados se les dan materiales procedentes de su propio entorno con los que trabajar, cuando se han familiarizado con las circunstancias de la prueba, o cuando se examinan sus propias conductas para demostrar las capacidades tan codiciadas (como la memoria o las capacidades intuitivas en relación a prácticas de importancia para la supervivencia de su cultura), las aparentes diferencias entre las poblaciones de escolarizados y de no escolarizados o bien desaparecen o se reducen radicalmente. Parece que cabe suponer que las capacidades cognitivas básicas en las que han estado interesados tradicionalmente los psicólogos —atención, memoria, aprendizaje, clasificación— evolucionan, con tal que el individuo no viva en un entorno altamente empobrecido. No es asombroso que, mientras las comparaciones se limitan a la información particular enseñada en la escuela, los niños escolarizados continúan mostrando su superioridad en relación a todos los baremos.

La otra opción es examinar alguna de las tendencias que se desarrollan claramente en los escolares occidentales pero que parecen tener menos que ver con el currículo específico de la escuela, y mucho más con la simple experiencia de vivir en un mundo y de haberse de enfrentar con sus problemas, contingencias y oportunidades. Presumiblemente tales tendencias caracterizarían a los niños en cualquier cultura.

Todos los niños de cualquier lugar serán mucho más hábiles en aquellas ocupaciones que tienen que ver con sus intereses y sus esfuerzos, y que son valoradas por los adultos y sus iguales en el entorno. La habilidad se desarrolla no tan sólo en áreas de vocación y distracción sino también en las sencillas actividades de la vida —contar historias, calcular números largos, resolver disputas, instruir a una persona más joven—. Aquellas áreas que muestran el mayor perfeccionamiento, y lo rápidamente que se lleva a cabo la mejora, reflejarán los accidentes de la cultura y del individuo pero, al menos durante un tiempo, se puede contar con un perfeccionamiento continuado.

Los niños no sólo piensan mejor cuando maduran, sino que también se vuelven capaces de pensar en sus propios procesos mentales. La capacidad de memoria puede que no se expanda en ningún sentido real, pero los niños (y los adultos)
aprenden a cómo reforzar su acción de recordar mediante diversas estrategias que
ven capaces de pensar en sus propios procesos mentales. La capacidad de memoria puede que no se expanda en ningún sentido real, pero los niños (y los adultos)
aprenden a cómo reforzar su acción de recordar mediante diversas estrategias que van desde las formas en que agrupan o almacenan cosas a las clases de sistemas de contar que utilizan sobre el papel o en sus cabezas. Los niños aprenden también a pensar en sus propias actividades de solución de problemas: «¿De qué modo puedo tratar mejor un nuevo reto? ¿Qué sistema o qué instrumento sería útil? ¿A quién puedo recurrir en busca de ayuda? ¿Qué es importante y qué es irrelevante para un problema que trato de resolver o un principio que busco descubrir o dominar?». A menudo estas lecciones se aprenden observando cómo otros reflexionan y meditan sus recuerdos o sus procesos de pensamiento, al dominar prácticas comunes en la cultura, o siguiendo refranes a menudo repetidos; incluso dejándoles más o menos con sus propios dispositivos, sin embargo, parece razonable suponer que casi todos los jóvenes mejorarán algo en estas áreas «meta-

cognitivas» entre la edad de siete años y la edad adulta (que empieza en edades marcadamente diferentes según las culturas).

Aunque se espere el perfeccionamiento en la mayoría de las áreas, no se trata de un acontecimiento automático. Entre los conjuntos de fenómenos intrigantes descritos por los psicólogos del desarrollo en los últimos años se encuentran las «curvas en forma de U» del desarrollo. La idea básica es la siguiente: los niños a veces empeoran en una realización a medida que se hacen mayores, y entonces por lo menos algunos niños y, en ciertos casos, casi todos, remontan la depresión de la U y finalmente funcionan a un nivel más elevado.

En muchos ámbitos del desarrollo se han descubierto distintas U, y no hay ninguna razón para creer que todas ellas reflejen el mismo mecanismo causal. En las artes, por ejemplo, los niños pequeños demuestran a menudo ser mejores para hacer metáforas y para elaborar dibujos con más originalidad y gusto que los niños mayores atascados en el llamado «estadio literal» de la producción estética. Algunos niños permanecen en el seno de la U, algunos dejan de dibujar o de metaforizar por completo, y otros, más selectos, producen magníficos dibujos o figuras metafóricas innovadoras.

En cuanto al lenguaje, las U se han descubierto en la primera infancia. Los niños pequeños producen de modo característico términos irregulares correctamente; dicen *he went, she sang, three blind mice* y otras frases similares. Entonces a continuación, aparentemente como resultado del esfuerzo por encontrar y aplicar reglas generales, sigue un torrente de errores; el niño empieza a pronunciar frases nunca modeladas tales como *he goed, she singed, three mouses*. En este caso la depresión en la U es transitoria, con casi todos los niños dominando en la práctica tanto la ley de formación del pasado como la de pluralización, así como también las excepciones a estas reglas.

Con todo, se han observado otras clases de U en el aprendizaje científico. El niño pequeño mostrará una respuesta intuitivamente correcta a un problema, mientras un niño un poco mayor dejará que este sentido común quede invalidado por una aplicación compulsiva de una regla casualmente inapropiada. Por ejem-
mientras un niño un poco mayor dejará que este sentido común quede invalidado por una aplicación compulsiva de una regla casualmente inapropiada. Por ejem-
plo, al poner a prueba las concepciones de las cualidades intensivas del niño como la temperatura, Sidney Strauss mostró a los niños dos vasos con agua, cada uno a 10 grados de temperatura, y entonces combinó los contenidos de ambos vasos. Cuando se le preguntaba al niño pequeño por el calor de los cuerpos de agua ahora combinados, cada uno a 10 grados, sin dudar respondía que el agua permanecía a la misma temperatura, y podía ser capaz de cuantificar la respuesta en «10 grados». Acierta porque sabe —de hecho, comprende— que el agua añadida al agua a la misma temperatura no cambia de temperatura. Un escolar un poco mayor, al cual se le plantea el mismo problema, probablemente responderá «20 grados». Pensándolo bien, la razón para esta respuesta parece evidente. Tal como señalé al reexaminar las habilidades numéricas tempranas, los niños dan señales de una fuerte ansia, casi una compulsión, a añadir cualquier par de números que

se presenten al mismo tiempo en un contexto escolar. Así pues, la elocuencia termina por anular el sentido común.

Strauss ha referido otro hallazgo que es sumamente relevante para lo que aquí nos ocupa. Cuando estos y otros fenómenos similares se ponen a prueba con niños no escolarizados, no se encuentra la misma U de depresión pronunciada. En su lugar, la depresión se produce en una edad un poco posterior y no demuestra ser tan profunda ni tan ubicua como la encontrada en los niños escolarizados. El reverso de la historia es que existe también menos de una recuperación completa. Aunque se dude acerca de exagerar la importancia de un simple hallazgo, la investigación de Strauss puede indicar que los fenómenos en forma de U son una parte del desarrollo normal pero que están exacerbados por algunos de los procedimientos subrayados en un marco escolar. Una propensión natural a buscar reglas y esforzarse en la cuantificación se ve reforzada por las prácticas y las expectativas de la escuela.

Annette Karmiloff-Smith ha observado una clase similar de progresión a través de ámbitos de desarrollo dispares. En el curso del aprendizaje de un procedimiento, los jóvenes pasan a través de una fase en la que parece importante para ellos «señalar» algún aspecto del conocimiento emergente, de modo que quede totalmente claro para ellos. Por ejemplo, cuando una misma palabra o frase puede tener dos sentidos, el niño añade a veces un morfema o palabra innecesaria por completo, precisamente para clarificar absolutamente a todos los interesados —particularmente a él mismo— que no ha confundido los dos significados. Así, por ejemplo, el niño pequeño que aprende a hablar francés dice de un modo innecesario *une de pomme* para significar ***una manzana*** y mostrar que no la confunde con ***una sola manzana***. Finalmente, el niño consigue un dominio suficiente de la distinción de modo que ya no tiene que añadir esta marca de más.

Según el análisis de Karmiloff-Smith, entonces se automatiza la comprensión madura de manera que el niño es capaz de utilizar la expresión correcta en cada contexto sin tener que pensarlo o marcarlo de algún modo. De esta manera, el niño realmente se desarrolla desde una realización inicial inconsciente a un período de conocimiento consciente de las confusiones posibles, el cual se traduce
niño realmente se desarrolla desde una realización inicial inconsciente a un período de conocimiento consciente de las confusiones posibles, el cual se traduce
en esta actividad con exceso de señales, y a una clase final de conocimiento menos reflexivo, pero más seguro de sí mismo. Este proceder se puede observar en el aprendizaje del lenguaje, del dibujo, de las operaciones de las máquinas, y presumiblemente también en otros ámbitos. Como los conductores de bicicletas o los esquiadores han observado ampliamente, es más cómodo cuando actividades que antes requieren atención y facultades conscientes de resolución de problemas pueden asignarse con confianza al ámbito de las secuencias neuronales bien rutinizadas.

Este breve examen de determinadas competencias y capacidades que aparecen en los períodos sensoriomotor y simbólico sugiere que el desarrollo cognitivo no cesa simplemente porque un niño que crece no asista a la escuela. (De hecho, los rousseaunianos más recalcitrantes sostendrían que en un contexto tal se sigue

un desarrollo mejor o mucho mejor, y que la escuela es realmente un impedimento para el desarrollo posterior. No defenderé esta posición romántica aquí.) Podemos esperar confiadamente que los niños en torno a los once o doce años de edad sean más hábiles, más reflexivos acerca de la memoria y del pensamiento, y más efectivos en su modo de solucionar problemas.

También podemos conjeturar sobre si se pueden esperar determinados declives transitivos en la competencia, cuando los más jóvenes intentan dominar las reglas de la sociedad tan escrupulosamente como sea posible, así como algunos «errores de crecimiento», cuando los niños intentan evitar ciertas respuestas o conductas antes atractivas, que les parecen, en el actual contexto, inapropiadas o potencialmente confusas. Por lo menos en ciertos ámbitos, la depresión de la U demuestra ser efímera, pero es posible que, para la mayoría de los niños, una depresión aparentemente temporal en la realización en el ámbito de las artes se convierta en permanente.

En su mayor parte, estas tendencias de desarrollo no pueden observarse de una forma ilimitada. Al mismo tiempo, el niño ha alcanzado la edad de siete años aproximadamente, y su desarrollo se ha entrelazado con los valores y las metas de la cultura. Casi todo aprendizaje tendrá lugar en uno u otro contexto cultural; las ayudas al pensamiento del niño estarán en muchos otros seres humanos así como también en una multitud de artefactos culturales. Lejos de quedar limitadas al cráneo del individuo, la cognición y la inteligencia están distribuidas por el paisaje.

Los poderes y los límites de la mente de cinco años

Al igual que Freud insistió en el grado en que la personalidad adulta abriga en su interior complejos y conflictos del niño edípico, sostengo, también, que los alumnos (y los que ya no lo son) siguen estando fuertemente afectados por las prácticas, la creencias y las comprensiones de la mente de cinco años. Puesto que se trata de una aserción fuerte —y en ciertos aspectos, nueva—, merece unas
las prácticas, la creencias y las comprensiones de la mente de cinco años. Puesto que se trata de una aserción fuerte —y en ciertos aspectos, nueva—, merece unas
pocas observaciones conclusivas adicionales.

Para empezar, el niño de cinco, seis o siete años es en muchos sentidos un individuo extremadamente competente. No sólo puede utilizar hábilmente un gran número de formas simbólicas, sino que además ha desarrollado toda una galaxia de vigorosas teorías que demuestran ser bastante útiles para la mayoría de propósitos y pueden incluso extenderse, de un modo generativo, para proporcionar relaciones lógicas sobre materias y procesos no familiares. El niño es también capaz de implicarse intensiva y extensivamente en las actividades cognitivas, que van desde experimentar con fluidos en la bañera a construir estructuras complejas de bloques y dominar juegos de mesa, de cartas y deportes. Mientras que algunas de estas creaciones son derivativas, por lo menos unas pocas de entre ellas mostrarán una creatividad y originalidad genuinas. Y con bastante frecuencia,

en por lo menos un área, el niño logra la competencia que se espera que tengan niños mucho mayores. Esta precocidad es particularmente probable cuando los niños han mantenido una pasión especial, como por ejemplo hacia los dinosaurios, las muñecas o las armas, o cuando existe una brizna de talento especial en áreas como las matemáticas, la música, el ajedrez o simplemente una flexibilidad, una voluntad de intentar nuevas cosas.

Como este capítulo documenta ampliamente, las realizaciones y las comprensiones del niño muestran también limitaciones. En muchos sentidos, las teorías son sencillas, si no simplistas; los estereotipos, las preferencias estéticas y los códigos morales raramente muestran sutileza o complejidad. Las culturas han adquirido mucho conocimiento y sofisticación durante milenios. Ni el uno ni la otra son asequibles al niño pequeño, y existen razones bastante legítimas para instituir la educación formal o informal, aunque esa educación demuestre ser más difícil de lograr de lo que los maestros en épocas anteriores habían pensado.

De hecho, es quizá mejor pensar en la mente de cinco años como si fuera una curiosa amalgama de fuerzas y debilidades, de poderes y limitaciones. En su inventiva e intuiciones teóricas, esta mente es fuerte; en sus esfuerzos artísticos, puede ser creativa e imaginativa; en su carácter aventurero, ejemplar; en sus tendencias a estereotipar y simplificar, está claramente limitada. Puesto que la mente no está todavía bien organizada en compartimentos discretos —sino que (en términos de Freud) es polimórficamente perversa— se puede desplegar en muchos y, a veces, contradictorios sentidos, haciéndose juiciosa en un momento, tonta al siguiente, y por último curiosa, disparatada y totalmente misteriosa. Contiene un torbellino de símbolos, de guiones, teorías y nociones y conceptos incipientes, que pueden ser invocados de modo apropiado, pero que también necesitan ser clasificados de una forma más segura. Buena parte del esfuerzo de los próximos años será calmar, civilizar o domesticar esta mente abierta; en cierto sentido, estas regularizaciones pueden tener un efecto positivo, pero también pueden limitar la imaginación del niño o reforzar las propensiones y estereotipos que en este punto todavía no se han fijado a fondo.

Al expresar la frase «la mente de cinco años» soy deliberadamente ambiguo
en este punto todavía no se han fijado a fondo.
Al expresar la frase «la mente de cinco años» soy deliberadamente ambiguo
porque quiero acentuar una y otra de estas dos propiedades aparentemente contradictorias —el niño de cinco años como genio espontáneo o como depósito de teorías erróneas— contra los estereotipos usuales. En cierto sentido, el propósito de la educación debiera ser revisar las concepciones erróneas y los estereotipos que surgen fácilmente por todas partes durante la primera década de vida. Pero al mismo tiempo, la educación debería intentar preservar los rasgos más remarcables de la mente joven —su carácter atrevido, su generosidad, su inventiva y sus destellos de flexibilidad y de creatividad.

En lo que resta de libro, utilizaré la expresión «la mente del niño de cinco años» para referirme a las clases de comprensiones y creencias que se han descrito hasta aquí. Debiera insistirse en que, hasta cierto punto, se trata de una caracterización taquigráfica. Sería más exacto decir «la mente del niño desde los cinco

a los siete años», y por lo menos algunas de las propiedades a las que me refiero no aparecen plenamente hasta la edad de diez años más o menos. Sin embargo, me atengo a mi principal afirmación según la cual la mente del niño de cinco años persiste en la mayoría de nosotros, en la mayoría de nuestras actividades cotidianas, y que sólo el experto disciplinar escapa plenamente de sus poderosos asideros en determinadas áreas de los conocimientos técnicos.

En muchos sentidos, ciertamente, las afirmaciones acerca de la importancia de los primeros años y del poder de la mente joven han sido moneda común en los círculos filosóficos occidentales. Los jesuitas y Lenin no estuvieron solos a la hora de asentir en la deseabilidad de hacerse con el niño mientras es pequeño; tales sentimientos han sido subrayados por Nietzsche, quien dijo «en un hombre verdadero, hay un niño escondido que quiere jugar», y por Freud, que sostenía «ha costado mucho que se convirtiera en conocimiento común que las experiencias de los primeros cinco años de la primera infancia ejercen una influencia decisiva en nuestra vida, una influencia a la que los posteriores acontecimientos se oponen en vano». Tengo mucho aprecio a una estrofa de Lepicié, que inspiró la pintura de Chardin, *House of Cards*, exhibida en la National Gallery de Londres:

> *Charming child occupied with pleasure /*
> Encantador niño ocupado placenteramente,
> *We jest at your fragile endeavors /*
> Bromeamos de tus frágiles esfuerzos
> *But between ourselves, what is more solid, /*
> Pero entre nosotros, dime, ¿qué son más sólidos,
> *Our projects or your castles? /*
> Nuestros proyectos o tus castillos?

El presente resumen va más allá de las primeras caracterizaciones, como mínimo en dos puntos: a) la descripción específica de la mente del niño de cinco a diez años, y b) el acento puesto sobre las disyunciones entre las mentes intuitiva
mo en dos puntos: a) la descripción específica de la mente del niño de cinco a diez años, y b) el acento puesto sobre las disyunciones entre las mentes intuitiva
y escolar, disyunciones que amenazan con arrollar los efectos de la escuela a no ser que se afronten directamente en el curso del proceso educativo.

Casi todas las culturas han desarrollado ideas específicas acerca de la educación, aunque sólo en los tiempos modernos la educación demuestra que comparte prácticamente el mismo límite que la escolarización formal. Finalmente, los caminos y formas de desarrollo colocan a muchos niños en una situación difícil, cuando los alumnos empiezan a aplicarse a un temario de la clase bastante diferente y a la particular estructura de los ámbitos escolares. Antes de que podamos apreciar la tensión que a menudo envuelve al niño en la escuela, sin embargo, es necesario considerar en sus propios términos la naturaleza de la educación y el lugar peculiar que ocupa dentro de esas instituciones llamadas escuelas. Tal es el cometido de nuestra labor en la parte II.

SEGUNDA PARTE
COMPRENDER LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

6 LOS VALORES Y LAS TRADICIONES DE LA EDUCACIÓN

Supongan que viven en una sociedad rica en información, conocimiento, tradiciones, habilidades y comprensiones —Atenas en la época de Sócrates, por ejemplo, Florencia durante el Renacimiento, o Viena a principios del presente siglo—. Supongan que, por un cataclismo, de repente se eliminan todas las sedes normales de educación, quizás a causa de que todos los adultos han resultado muertos por una plaga, o porque todas las instituciones han sido cerradas por un conquistador vengativo al que después se ha aniquilado. Ustedes son sabedores en secreto de la gloria de Atenas (o de Florencia o de Viena), pero una vez que la generación de la que usted forma parte haya desaparecido, todo se desvanecerá. Ustedes tienen el siguiente cometido: diseñar un sistema de educación que pueda garantizar que aquellos que nazcan serán capaces de participar plenamente en las tradiciones y las comprensiones logradas por su cultura y quizás incluso desarrollarse a partir de ellas en el futuro.

Opciones educativas I: ¿Qué se ha de enseñar?

Opciones educativas I: ¿Qué se ha de enseñar?

Examinemos las opciones que tienen. En primer lugar, tienen que determinar el ámbito de la sociedad que parece ser el más esencial a preservar. Pueden decidir centrarse en el cumplimiento de determinados papeles (¿cómo aprender a ser padre, sacerdote, poeta?); en la transmisión de valores culturales (¿qué significa ser una persona virtuosa?, ¿qué es la vida buena?, ¿qué comportamientos se aprueban o por lo menos se permiten?, ¿qué sanciones tienen que aplicarse si se infringen las leyes?), o en la comunicación de diferentes variedades o formas de conocimiento que se han alcanzado durante milenios (la palabra impresa, la fuerza de lo mágico, los hallazgos de la ciencia).

Cada una de estas opciones se pueden explorar más a fondo. Hay muchos papeles sociales, vocacionales y de entretenimiento, cada uno de los cuales puede

ser digno de transmisión o de emulación. Una sociedad ofrece toda una gama de convenciones rituales, gustos, esquemas legales, preceptos morales, costumbres preferidas y valores apreciados, y cada uno de éstos puede ser el sujeto de una educación orientada a un objetivo. Finalmente, existe una diversidad de direcciones que podrían seguirse al definir las dimensiones del conocimiento. Puesto que este libro se centra especialmente en el ámbito cognitivo, conviene dirigir nuestra atención hacia las opciones que tenemos.

En cualquier sociedad, el conocimiento estará codificado de una diversidad de formas. Habrá muchas actuaciones especializadas, mucha información factual, y numerosos conceptos y teorías que, a veces, entrarán en competencia acerca del mundo. Así pues, una opción sería centrarse en las cualidades de realización* que se desea que estén presentes en un adulto maduro. En una sociedad confuciana, por ejemplo, se puede dar por seguro que se educará a los más jóvenes en la forma de reproducir los caracteres caligráficos, cómo tocar un instrumento musical, de servir el té, de tensar el arco y de vestirse como un miembro de la nobleza o como un guerrero. La persona bien educada en esa sociedad puede llevar a cabo de modo exquisito todo un conjunto de realizaciones —posiblemente sólo aquellas que han sido realizadas a lo largo de muchas épocas, pero quizá también algunas que se desarrollan conforme a nuevas instituciones.

Después de meditarlo bien, quizás usted decidiera que una multitud de realizaciones altamente competentes son menos deseables que la posesión de cuerpos considerables de información. Después de todo, hay mucho que aprender, y la vida se esfuma rápidamente. Entonces se cercioraría de que empezando muy pronto, los más jóvenes aprendieran de memoria tanta información como fuera posible. Aprenderían las palabras y las reglas de muchos idiomas, tanto vivos como muertos; ganarían familiaridad con numerosos relatos, obras musicales, obras artísticas; dominarían las diversas tablas aritméticas, las pruebas geométricas, y las leyes científicas que se han descubierto; aprenderían de memoria listas de hechos y de figuras acerca del pasado y de las sociedades, prácticas y logros contemporáneos. A la edad adulta, un graduado de un programa como éste se asemejaría a una vasija bien repleta, capaz de demostrar que posee el conocimiento que aso-
neos. A la edad adulta, un graduado de un programa como éste se asemejaría a una vasija bien repleta, capaz de demostrar que posee el conocimiento que aso-
ciamos más bien con el ganador de un concurso de preguntas sobre conocimientos generales o con el de una partida del Trivial Pursuit.

Una tercera dirección sería minimizar las realizaciones especializadas de prácticas culturales valoradas y/o el dominio de los hechos apreciados, afanándose en su lugar por la consecución de una amplia comprensión de los conceptos y principios de los cuerpos de conocimiento que subyacen. Según la formulación que expongo en este libro, la persona que comprende profundamente tiene la capacidad de explorar el mundo de diversos modos, utilizando métodos comple-

* En la presente discusión el término *realizaciones* se utiliza como una abreviatura para realizaciones ritualizadas, repetitivas o convencionales en las que se han prescrito las exactas dimensiones de un comportamiento, reacción o respuesta deseados (véanse páginas 24-29).

mentarios. Llega a conceptos y principios en parte sobre la base de sus propias exploraciones y reflexiones, pero finalmente tiene que reconciliarlas con los conceptos y principios que se han desarrollado en varias disciplinas. La prueba de comprensión no implica ni repetición de la información aprendida ni realización de prácticas dominadas. Más bien implica la aplicación apropiada de conceptos y principios a cuestiones y problemas que se plantean por primera vez. Si nos referimos a nuestra anterior discusión, quien entiende de un modo completo, *compleat understander*, puede pensar apropiadamente los fenómenos que tienen importancia en su sociedad, particularmente aquellos con los que no se ha encontrado previamente.

Aspectos de la comprensión

En cualquier época, los expertos de una sociedad determinan la naturaleza de la comprensión actual. Quien comprendió la física en la época de Aristóteles aplicaba un cuerpo de principios diferentes de un modo distinto al modo en que los aplicaba alguien que comprendió la física en una época newtoniana, y las rupturas y avances asociados con la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica han producido posteriores modificaciones en la forma contemporánea de comprensión del mundo físico. La comprensión del mundo de las personas no ha sufrido una evolución tan dramática; Sófocles está mucho más cerca de Shakespeare de lo que lo están Aristóteles y Galileo. Sin embargo, así como el sabio anciano posee intuiciones e ideas más profundas acerca de la naturaleza humana que las que tiene el joven inteligente, el conocimiento obtenido de los estudios sociales y culturales ha modificado nuestras nociones acerca del individuo humano y de la sociedad. Por ejemplo, a la luz de los descubrimientos psicoanalíticos, una comprensión desarrollada del comportamiento humano implica el reconocimiento de la motivación inconsciente.

Finalmente, mientras la noción de comprensión se ha aplicado habitualmente a los ámbitos conceptuales o teóricos, también tiene su apropiada ubicación

Finalmente, mientras la noción de comprensión se ha aplicado habitualmente a los ámbitos conceptuales o teóricos, también tiene su apropiada ubicación en áreas como las artes, el atletismo o el mundo de la actividad empresarial. Los expertos en estos ámbitos poseen habilidades, intuiciones y estructuras conceptuales que los diferencian marcadamente de los practicantes especializados o de los novatos.

Cada dominio o disciplina subraya sus propias formas de comprensión. Para decirlo con los términos que utilizamos anteriormente, las teorías que pretenden explicar la mente y las que intentan explicar la materia son bastante diferentes unas de otras, y ambas difieren de las comprensiones acerca de otros organismos vivos o de las comprensiones de uno mismo como agente. Para expresar esto mismo en términos de disciplinas formales, una comprensión de la física es una materia bastante diferente de una comprensión de la poesía, de la pintura, de la política o de la psicología. Por consiguiente, las generalizaciones acerca de la compren-

sión son difíciles de encontrar, y las que se pueden hacer se expresan necesariamente con un alto nivel de abstracción.

Al examinar una amplia gama de ámbitos en capítulos posteriores, esbozaré con el mayor detalle algo de la naturaleza de las comprensiones relevantes. En este punto, basta señalar que alguien que comprende puede mostrar por lo menos algunas facetas del conocimiento y de las cualidades de realización asociadas con un practicante adulto con pleno dominio del ámbito. Cuando tales modelos de competencia cambian, también lo hacen nuestras nociones acerca de la comprensión. Por esta razón, las comprensiones que tienen lugar en una sociedad en la que no se ha dado un proceso de aprendizaje de la lectura y de la escritura se limitan, por lo general, a una fusión de conocimiento sensoriomotor, conocimiento simbólico de primer orden y definiciones y conceptos populares. En cambio, las comprensiones en una sociedad escolar normalmente van más allá, y a veces entran en oposición con estas formas intuitivas de comprensión. En concreto, supondrán el dominio de las nociones formales, de los conceptos y de los modos de argumentación que han evolucionado en el interior de las disciplinas a lo largo de los siglos. Finalmente, las formas de conocimiento escolar y disciplinar necesitan reconciliarse con formas de comprensión anteriores y parciales (y en parte erróneas); de no serlo persistirá un nocivo mal emparejamiento entre escuelas y mentes.

Ciertamente, en la posición que ahora detentan ustedes como arquitectos educativos, probablemente formularán su deseo de conseguir las tres formas de representación del conocimiento. ¿Es preciso escoger? Con toda probabilidad cualquier sociedad compleja tiene que presentar una amalgama de realización especializada, información rica y comprensión profunda. Y, con todo, si se observan las sociedades del pasado, resulta claro que han variado enormemente tanto en las formas que han presentado como en las capacidades que han valorado. China, y otras sociedades de tradición confuciana, han virado fuertemente en la dirección de las cualidades de realización; muchas de las sociedades contemporáneas, incluyendo las nuestras, han estimulado fuertemente la consecución de grandes reservas de información, de las que uno fácilmente puede examinarse;
ráneas, incluyendo las nuestras, han estimulado fuertemente la consecución de grandes reservas de información, de las que uno fácilmente puede examinarse;
y ciertas sociedades remotas en el tiempo (como la antigua Atenas) y determinadas subculturas del mundo actual (como los programas de graduados en artes liberales o en ciencias naturales) han acentuado la consecución y el desarrollo de la comprensión. Conseguir un equilibrio apropiado es de hecho un desafío, y la mayoría de las sociedades viran desde un tipo a otro, tanto a través de las épocas como a través de los siglos, en lugar de mantener una cómoda mezcla.

Opciones educativas II: ¿De qué modo se ha de enseñar el conocimiento?

Sin embargo, otro aspecto de la decisión se refiere a la pregunta sobre el modo en que el conocimiento, en la forma que sea, ha de transmitirse a la persona jo-

ven. En cuanto a ello, las diferentes sociedades han resaltado una de las dos rutas alternativas posibles. En lo que se ha dado en llamar la educación «mimética», el maestro demuestra la cualidad de realización o comportamiento deseado y el alumno o estudiante la duplica tan fielmente como le es posible. Se fomenta el dominio preciso de la información o la duplicación servil de los modelos, y cualquier desviación respecto al modelo es inmediatamente puesta en duda y rechazada. En nuestros términos, tales culturas valoran las cualidades de realización que son repetitivas, ritualizadas o convencionales.

Una orientación opuesta a ésta en la educación ha recibido la denominación de enfoque «transformativo». En este enfoque, en lugar de modelar el comportamiento deseado, el maestro hace las veces de entrenador o facilitador, tratando de evocar determinadas cualidades o comprensiones en los alumnos. Al plantear determinados problemas, al crear determinadas dudas, al poner al alumno en determinadas situaciones, el maestro espera alentar al alumno a que elabore sus propias ideas, las ponga a prueba de diversas maneras y, luego, muestre su propia comprensión.

El contraste entre los modos mimético y transformativo está claramente relacionado con otro contraste, quizá más conocido: el que se da entre el acento puesto en las habilidades básicas y el acento que recae en la creatividad. Quienes se adhieren al enfoque de las habilidades básicas insisten en la necesidad de dominar algunas habilidades de lectura y escritura determinadas y otras como las venerables enseñanzas básicas (leer, escribir y artimética), así como un cuerpo de conocimiento factual de, pongamos por caso, historia, geografía y ciencia. Todo aprendizaje posterior tiene que erigirse sobre esta sólida base. Quienes proponen las habilidades básicas han insistido a menudo en decir que «uno tiene que gatear antes de poder andar».

Aquellos que se sienten más afines a la posición de la creatividad ven en la educación una oportunidad de que los individuos inventen el conocimiento por sí mismos y, hasta un punto significativo, transformen lo que se ha encontrado en el pasado y, quizá, contribuyan finalmente al saber colectivo con nuevas ideas y conceptos. Quienes apoyan la posición de la creatividad tienden a minimizar
en el pasado y, quizá, contribuyan finalmente al saber colectivo con nuevas ideas y conceptos. Quienes apoyan la posición de la creatividad tienden a minimizar
la importancia de las habilidades básicas, en la creencia de que son innecesarias, que de todos modos se adquirirán, o que deben ser un tema de atención sólo una vez que se haya establecido un ambiente de exploración creativa.

A primera vista, el enfoque de las habilidades básicas se alinea con el rumbo educativo mimético, mientras que el enfoque de la creatividad está emparentada al enfoque transformativo del aprendizaje, aunque también son concebibles otros emparejamientos. Se podrían valorar las habilidades básicas y, con todo, mirar de inculcarlas a través de métodos transformativos —por ejemplo, al hacer que los niños aprendan a escribir llevando sus propios dietarios o que aprendan a calcular controlando sus propios pequeños centros comerciales—. Por otra parte, se podría uno adherir a una educación altamente creativa y, con todo, favorecer el aprendizaje inicial de habilidades básicas o el uso de métodos miméticos en

los que el maestro incorpora diversos enfoques técnicos o metas creativas.

La correspondencia entre las realizaciones especializadas, el dominio de la información y la consecución de comprensión justifica también la consideración. Finalmente, cualquier forma de aprendizaje requiere una realización, ya sea la copia de la interpretación que el maestro hace de una canción o una transformación de aquella interpretación en una forma original; la producción de una repetición o de una red de datos preconfigurada; el recitado de un cuerpo fijo de principios científicos o el uso de tales principios para solucionar —o incluso definir— un nuevo problema. Pero sólo en el último de estos dos pares posibles resulta legítimo hablar de una determinada clase de realización, a saber, una *realización de comprensión*.

Por ahora usted, en calidad de diseñador mítico de los entornos educativos, tiene sus manos —o su mente— llenas. Hay demasiadas decisiones, demasiadas opciones. Ciertamente, nadie se enfrenta nunca a este conjunto de decisiones de una forma tan desnuda, puesto que siempre en su lugar encontramos ya un procedimiento educativo. Ya funcione bien o defectuosamente, cualquier cambio en él tiene que configurarse a la luz (o a la sombra) de lo ya existente. Incluso en la China comunista, que buscó eliminar todos los signos del pasado feudal que se despreciaba, la «educación revolucionaria» tuvo que incorporar métodos que habían evolucionado durante millares de años y que, en muchos aspectos, demostraron ser mucho más vigorosos que las importaciones recientes hechas por el partido comunista.

Una institución que educa: el aprendizaje

Un conjunto separado de problemas concierne a las instituciones a través de las cuales los regímenes educativos se han transmitido de modo eficaz durante milenios. En este caso la historia de la educación proporciona una guía razonablemente constante, con una determinada secuencia aparentemente respetada en todo el mundo.

blemente constante, con una determinada secuencia aparentemente respetada en todo el mundo.

En las sociedades más sencillas y más tradicionales, la educación se enmarca ampliamente en el interior del medio familiar del niño. A menudo son familias numerosas, compuestas por diferentes parientes que se encuentran en cada una de las diferentes generaciones. En esos entornos tradicionales, se supone que los niños seguirán los pasos marcados por sus progenitores, que los hijos llevarán a cabo las mismas prácticas vocacionales que sus padres, y las hijas emularán las prácticas vocacionales, de crianza de los hijos y de amas de casa, de sus madres.

Desde una edad temprana, los niños son testigos de cómo sus mayores desempeñan estos papeles, a menudo según modelos aprovechados durante generaciones, desde los bisabuelos a los hermanos. La mayor parte del aprendizaje se produce a través de la observación directa, aunque ese aprender observando ciertamente se interrumpa de vez en cuando mediante instrucciones dadas en público, la invocación de reglas específicas o explícitas demostraciones de procedimientos que puede que no sean fácilmente observables o se hayan considerado incluso secretos. La sociedad puede señalar importantes transiciones hechas con ceremonias explícitas, como los ritos de iniciación a la madurez, pero todas ellas sirven como una afirmación simbólica de los aprendizajes y las comprensiones que ya se han asimilado o, por lo menos, preparado a fondo. Una sociedad que tuviera que empezar totalmente desde la base misma probablemente habría de confiar fuertemente en estos medios más firmemente establecidos —y posiblemente más naturales— de educar al niño.

Cuando las sociedades, al desarrollarse, se hacen más complejas, y las habilidades valoradas llegan a ser sumamente intrincadas, ya no es posible que los niños dominen los papeles requeridos simplemente «dando vueltas». Bajo tales circunstancias, en todo el mundo, nació la institución del aprendizaje a partir de aprendices. La idea central de un aprendizaje es que la persona joven va a trabajar (y a menudo vivir con él) para un adulto experto en un oficio o profesión. Normalmente la persona joven no tiene parentesco biológico con el maestro, aunque bien puede ser que haya vínculos familiares informales, y habitualmente el acuerdo tiene un estatuto legal o casi legal. El propósito evidente del aprendizaje es aprender las habilidades de una profesión, pero se ha considerado durante mucho tiempo que el aprendizaje del aprendiz es una introducción al mundo del trabajo y una colocación transitoria en el camino que le lleva a convertirse en un miembro adulto de la sociedad.

Durante ese período de tiempo que a menudo se extiende durante algunos años, el principiante gana maestría en el oficio o profesión designado. La mayor parte del aprendizaje es observacional, tanto del maestro mismo como de otros trabajadores ya adiestrados que todavía están bajo la tutela del maestro, quien ocasionalmente señalará los errores o hará demostraciones especiales; y del aprendiz se espera que haga uso también de sus capacidades críticas emergentes para corregir y mejorar su ejecución. Puede haber un amplio número de labores y tareas no relacionadas con el tema explícito del aprendizaje, ya que el maestro utiliza al aprendiz para sus propios propósitos; a su vez, el maestro puede adquirir obli-

no relacionadas con el tema explícito del aprendizaje, ya que el maestro utiliza al aprendiz para sus propios propósitos; a su vez, el maestro puede adquirir obli-

gaciones secundarias, tales como dar al aprendiz cierta educación en las habilidades que constituyen la alfabetización (leer, escribir, contar) o enseñarle determinadas prácticas religiosas.

Más esencial para nuestros propósitos es el hecho de que el aprendizaje en la institución simbolizada por el aprendiz está fuertemente *contextualizado*; es decir, que las razones para los diversos procedimientos que se enseñan son generalmente evidentes, porque el maestro está en el proceso de producir bienes o servicios para los que existe una demanda explícita y un uso evidente. Además, puesto que el negocio es la fuente del sustento para la vida del maestro y de aquellos que están a su cargo, se estimula la consecución de los objetivos de un modo eficiente y la transmisión de las habilidades deseadas de una manera eficaz. Tal como ha señalado Michael Polanyi:

> El aprendiz inconscientemente recoge las reglas del oficio, incluyendo aquellas que el maestro mismo no conoce de un modo explícito. Estas reglas ocultas pueden ser asimiladas sólo por una persona que se abandona hasta ahí acríticamente a la imitación del otro.

Los aprendizajes de cualquier duración y complejidad representan normalmente puntos destacados del crecimiento. Se pueden plantear a diversos niveles de competencia problemas o labores explícitos, para asegurar que el aprendiz ha aprendido las habilidades requeridas y que está a punto para pasar al siguiente eslabón de la escalera. A menudo el aprendiz producirá un objeto individual cuyo valor puede ponerse a prueba en la plaza del mercado. Los aprendices ciertamente difieren entre sí por sus aptitudes y su grado de aplicación; de este modo el maestro tiene que controlar el progreso de cada uno de ellos. Comúnmente, habrá una lucha por el ascenso y por el volumen de ventas de los aprendices, aunque hay ciertamente casos en los que un aprendiz es retenido porque el maestro desea explotarlo a fondo. Finalmente, por supuesto, se espera del aprendiz que produzca una «obra maestra», un producto que demuestre al mundo que ha dominado las habilidades y ha conseguido las comprensiones que le permitirán en lo sucesivo proseguir por su cuenta.

La mayoría de los aprendizajes tradicionales —y especialmente aquellos con una condición legal— implican aprendices y maestros varones, pero procedimientos similares se han utilizado a menudo con las muchachas. Por ejemplo, entre los indios zinacanteco en Chiapas (México), las niñas se familiarizan primero con el arte de tejer viendo cómo sus madres tejen. Después ayudan a hervir las hebras y tiñen la lana. A la edad más o menos de ocho años llevan a cabo sus primeros esfuerzos serios para aprender a tejer. Las madres en un comienzo las guían considerablemente, en una mezcla de habla y demostración. Pero a medida que la niña gana facilidad, su formación pública disminuye hasta que, a la edad de once o doce años, la niña preadolescente es capaz de proceder casi completamente por sí misma.

Los aprendizajes de este tipo continúan vigentes hasta hoy en todo el mundo.
sí misma.

Los aprendizajes de este tipo continúan vigentes hasta hoy en todo el mundo. Incluso en los países industrializados más avanzados ciertos oficios y profesiones se aprenden mejor trabajando al lado de un maestro, observado qué hace, y pasando por un conjunto graduado de desafíos y oportunidades. De hecho, en algunos países tecnológicamente avanzados como Alemania, ha habido una tendencia a volver al aprendizaje de tipo artesanal como parte de la formación de los estudiantes de secundaria; más de la mitad de los jóvenes alemanes participan en cierta clase de aprendizaje de tipo artesanal, en el cual las competencias escolares están vinculadas tan estrechamente como es posible a las necesidades y las demandas de un lugar de trabajo. Muchas vocaciones y distracciones, que van desde hacer instrumentos musicales a las reparaciones caseras de fontanería y de electricidad, y muchos empleos, que van desde chico de los recados en un periódico a mago u oficial de policía se abordan de modo ventajoso a través de las

técnicas del aprendizaje artesanal. Aunque no se reconozca como tal, la participación en proyectos a gran escala, como por ejemplo representar una obra o acabar un trabajo contratado en la fecha acordada, equivalen a menudo a un aprendizaje; a veces los principiantes circunstanciales tienen la oportunidad de observar el espectro de ocupaciones y ponerse a trabajar con ellas donde y cuando sean más precisos. Y de modo revelador, algunas de las actividades con más demanda en la sociedad, desde el estudio universitario al médico residente, pasando por el papel de asistente en un medio político o financiero, equivalen a acuerdos de aprendizaje.

¿Por qué los aprendizajes funcionan de modo eficaz? Hay algunas ventajas. Proporcionan información rica, la cual pertenece casi toda, de un modo fácilmente reconocible, a realizaciones finales y productos de importancia demostrable dentro de una sociedad. Permiten que los más jóvenes aspiren a trabajar junto a profesionales realizados, estableciendo de este modo vínculos personales así como un sentido de progreso hacia un fin. Frecuentemente, también presentan de modo interino pasos intermedios, con trabajadores situados en diferentes niveles de la jerarquía, de modo que un aprendiz puede ver dónde ha estado y prever hacia dónde se dirige. Los compañeros y otros con competencias un poco diferentes pueden a menudo ayudarse e instruirse entre sí. Los aprendizajes artesanales están con frecuencia fuertemente motivados; los más jóvenes entran directamente en la excitación que envuelve una tarea compleja, importante y, a menudo, misteriosa, en la que las apuestas por el éxito (y los costes del fracaso) pueden ser elevados. Finalmente, los aprendizajes incorporan siglos de tradición acerca del modo en que es mejor cumplir la labor que se tiene entre manos, y esta ciencia puede invocarse o ejemplificarse en el preciso momento en el que es requerida, en lugar de serlo en cierta localización arbitraria en una conferencia, un texto o un programa de estudios.

De hecho, los aprendizajes bien pueden ser los medios de instrucción que se basan de un modo más eficaz en los modos en que la mayoría de los jóvenes aprenden. Tales formas de instrucción están fuertemente salpicadas de experiencias sensoriomotrices y con el uso contextualizado de formas de simbolización

aprenden. Tales formas de instrucción están fuertemente salpicadas de experiencias sensoriomotrices y con el uso contextualizado de formas de simbolización

de primer orden, tales como el lenguaje natural y sencillos dibujos y gestos. Hasta el punto que presentan notaciones más formales o conceptos, se presentan al aprendiz de un modo directo en el contexto en el que se las requiere, y el aprendiz ve por sí mismo de qué modo pueden aplicarse. Aquí las diferencias con respecto a la escolarización formal son más notables. Ciertamente, las concepciones erróneas y estereotipos del aprendiz pueden interferir con la maestría, pero quizás es menos probable que aparezcan, y más probable que sean contraindicadas al aparecer, porque el aprendiz trabaja estrechamente con un maestro que puede ser experimentado en encontrar y eliminar tales prácticas y creencias erróneas.

¿Por qué, entonces, son los aprendizajes artesanales mucho menos comunes, y mucho menos visibles de lo que fueron hace unas pocas generaciones?, y ¿por

qué cuentan con una reputación decididamente mixta? El descrédito de la reputación del aprendizaje artesanal probablemente aparece de un modo importante a partir del hecho de que a menudo se lo consideró explotador de los jóvenes que estaban a cargo del maestro, a los que se les asignaban otras labores además de sus responsabilidades establecidas, y a veces se les golpeaba, castigaba o privaba de compensación prácticamente al antojo del maestro/amo. El abuso de una relación educativa de confianza es en cierto sentido poner en tela de juicio esa relación. Algunos aprendizajes prácticos acentúan también la forma más reducida de imitación de un modelo, aunque está claro que se pueden poner en práctica formas más flexibles de adiestramiento dentro de un aprendizaje práctico.

Mi propia estimación es que los aprendizajes prácticos han sufrido también por el simple hecho de que han estado vigentes durante generaciones y de este modo parecen estar anticuados. Están estrechamente asociados a las adquisiciones de habilidades en los oficios y, ciertamente, los oficios han entrado en decadencia en nuestra sociedad altamente industrializada. Incluso en profesiones y oficios en las que parecerían todavía muy apropiados, se les ha sustituido a menudo por larguísimos regímenes escolares que culminan en cierta clase de procedimiento de certificado oficial que se cree que constituye un final positivo en sí mismo y puede parecer que proporciona la calidad de control que resulta difícil de documentar en un aprendizaje artesanal. Los aprendizajes de tipo artesanal pueden dar resultados en adultos que son competentes pero no hablan precisamente o no son reflexivos acerca de lo que pueden hacer, y en consecuencia, el aprendiz convertido en maestro puede parecer inculto o ingenuo. De modo similar, un aprendiz puede aparecer privado de esta amplia gama de conocimientos y de aquellas habilidades generales de resolución de problemas que las instituciones educativas formales *creen* suministrar. En resumen, puede que los aprendizajes prácticos sean simplemente los estragos causados por una intervención educativa extremadamente más poderosa: la institución que llamamos escuela.

Sin embargo, estos aprendizajes ofrecen de hecho al diseñador de nuestra utopía educativa una nueva y excitante opción. Aunque tradicionalmente se han reducido o incluso eliminado, en el contexto de la cultura escolar no hay necesidad de eliminarlos completamente. Los aprendizajes artesanales pueden albergar en pía educativa una nueva y excitante opción. Aunque tradicionalmente se han reducido o incluso eliminado, en el contexto de la cultura escolar no hay necesidad de eliminarlos completamente. Los aprendizajes artesanales pueden albergar en su interior cualquier número de atributos educativos valorables, ninguno de los cuales debe necesariamente eliminarse. De hecho, en las secciones conclusivas del libro, sostengo que la mejor oportunidad para una educación que conduce a la comprensión se encuentra en fundir determinados rasgos de los aprendizajes con determinados aspectos de las escuelas y otras instituciones, como los museos infantiles. Tales fusiones vinculan entre sí formas de conocimiento dispares, cuya separación a menudo paraliza los intentos para obtener una comprensión genuina.

7 LA INSTITUCIÓN LLAMADA ESCUELA

Aunque los dibujos de animales asombrosamente realistas e inolvidablemente bellos que decoran las cuevas del sur de Francia y del norte de España son familiares para la mayoría de personas, no comprendemos ni los enfoques utilizados por los artistas paleolíticos ni las finalidades para los que estas formas se crearon. Más polémica envuelve el significado de otro sistema de puntuación de aquella era: las diminutas colecciones de marcas raspadas que puntúan una tabla de madera de la longitud de un pie. Por lo menos es verosímil que estas marcas registren sistemas de calendario. Los conjuntos de veintisiete, veintiocho o veintinueve muescas muy prietas entre sí bien pueden representar ciclos completos de la luna.

Entre el período de hace veinte mil años —cuando se crearon el arte rupestre y los grupos ordenados de marcas— y el surgimiento de la civilización durante los últimos diez mil años, hay vestigios que no son por un igual sorprendentes de la actividad cognitiva humana. Las mejores pruebas sugieren que los imperativos económicos —la necesidad de estar al tanto del intercambio de bienes— condujo a la invención, en el Oriente Medio, de los primeros sistemas numéricos vos económicos —la necesidad de estar al tanto del intercambio de bienes— condujo a la invención, en el Oriente Medio, de los primeros sistemas numéricos escritos, hace quizás unos seis u ocho mil años. Tales registros permitían anotar las transacciones financieras, dieron forma a señales de riqueza, y un sistema de marcas indicaba las relaciones entre las señales (deudas, pagos y otros). A partir casi de la misma época emergieron sistemas simbólicos jeroglíficos e ideográficos, que registraban secuencias históricas sobre acontecimientos y personajes importantes, así como leyes, códigos, y prácticas religiosas que habían de promulgarse. Ahora nos parece que las culturas más allá del Oriente Medio inventaron sistemas para el registro de los acontecimientos astronómicos, aunque el período durante el cual se inventaron tales sistemas notacionales sigue siendo incierto.

La ruptura más memorable en los sistemas notacionales humanos se produjo en algún momento durante los últimos cinco mil años. Los fenicios crearon un sistema de señalización en el que los símbolos discretos no representaban simples

palabras, ideas u objetos sino más bien sonidos aislados o series de sonidos. En lugar de precisar centenares o millares de caracteres (como todavía ocurre hoy en la escritura china), simplemente reordenando el mismo conjunto reducido de grafismos, cada uno de los cuales denotaba un sonido dado, era posible registrar cualquier mensaje que se pudiera pronunciar. El sistema alfabético fenicio fue asumido por otras sociedades, sobre todo por la griega, la cual hizo uso de este sistema escrito no sólo para los propósitos políticos y económicos habituales sino también para crear un corpus literario, histórico y filosófico cuya cualidad no ha sido sobrepasada.

La primera escuela

Cuando se inventó un sistema escrito de base fonética, algunas culturas habían alcanzado ya un elevado nivel de complejidad, presentando, por ejemplo, una considerable división del trabajo. Con toda probabilidad se crearon, anteriormente a esta época, regímenes educativos en el orden del aprendizaje artesanal. Sin embargo, fue la necesidad de instruir a los jóvenes, presumiblemente muchachos, en las habilidades de la lectura y de la escritura lo que dio origen a las primeras escuelas.

Definiré aquí una escuela como una institución en la que un grupo de personas jóvenes, raramente con vínculos de sangre pero por lo común pertenecientes al mismo grupo social, se reúnen en un lugar en compañía de un individuo mayor competente con el propósito explícito de adquirir una o diversas habilidades que el conjunto de la comunidad valora. La naturaleza precisa y el alcance de las primeras escuelas continúa siendo el secreto de la prehistoria, aunque sobre la base de las muchas escuelas que, a escala mundial, se han observado en culturas tradicionales el siguiente escenario parece creíble.

La escolarización empezaba generalmente a partir de los cinco años. El ingreso en la escuela estaba a menudo marcado por una ceremonia ya que se trataba de un acontecimiento de notable importancia para la comunidad. Aunque la oca-

so en la escuela estaba a menudo marcado por una ceremonia ya que se trataba de un acontecimiento de notable importancia para la comunidad. Aunque la oca-

sión pudiera ser alegre, el régimen real de la escuela era estricto, si no amedrentador. De los alumnos se esperaba que fueran obedientes. Copiaban letras, números y formas notacionales afines una y otra vez, hasta manejarlos con facilidad. Al mismo tiempo estaban obligados a adiestrarse en los sonidos de las señales, tanto letra por letra como memorizando secuencias de letras importantes dentro de palabras. Lo más frecuente era que la escuela estuviera proyectada para facilitar la memorización de textos importantes, principalmente los religiosos, y, a menudo, también de textos escritos en una lengua diferente a la hablada por la comunidad. Eran aquellos textos sagrados los que formaban la base del currículo porque se consideraba que contenían las ideas y las prácticas que eran importantes para la supervivencia de la comunidad. Sin embargo, su significación apenas se hacía transparente al educando que empezaba. Ciertamente, el árabe clásico

aprendido por los alumnos musulmanes, o el griego, el latín, o el hebreo, que formaban parte de la instrucción occidental con posterioridad al Renacimiento, tenían poco significado, de tener alguno, para los incontables escolares que se afanaban por dominar esas lenguas. Aunque actualmente los jóvenes alumnos en Occidente pueden objetar al dominio de lenguas el hecho de que nunca las hablarán o utilizarán, habría sido muy inoportuno, si no impensable, plantear esas reservas en la escuela tradicional. Estas prácticas estaban en el centro de la vida espiritual de la comunidad; además, los escolares sencillamente no ponían en duda las prescripciones de sus mayores.

Aunque el dominio de los textos sagrados era un propósito de las primeras escuelas, también revestía otras misiones más prácticas. Los estudiantes adiestrados en tales instituciones estaban obligados a dominar la lengua vernácula, de manera que pudieran leer acontecimientos, reglas y leyes en su propia cultura, y pudieran, también, recoger la información considerada importante por los dirigentes de su sociedad. A menudo se les obligaba a memorizar largas listas de objetos, personas o acontecimientos, un saber que se consideraba esencial para su condición final de dirigentes, ciudadanos informados, o servidores públicos. De hecho, algunos de estos jóvenes alumnos se convertían finalmente en escribas, cuya labor era leer y escribir para los miembros de la elite que eran analfabetos, holgazanes o estaban agobiados de preocupaciones.

Junto a la lengua escrita, a los escolares se les introducía también en los rudimentos del sistema y las notaciones aritméticas que eran las empleadas en su cultura. El conocimiento de estos sistemas era necesario para comerciar y para que se pudieran buscar otros intereses económicos dentro de la sociedad y con otras comunidades.

Esta imagen no hace más que aludir a la variedad de escuelas que existieron —y todavía existen— en el mundo. Mi definición se puede extender hasta abarcar las «escuelas en el descampado», grupos de jóvenes en África Occidental que se reúnen en emplazamientos comunes para aprender las prácticas a usar en los ritos de iniciación, así como los oficios valorados por la sociedad; la instrucción al aire libre dada a los marineros en formación en los Mares del Sur, en la que

tos de iniciación, así como los oficios valorados por la sociedad; la instrucción al aire libre dada a los marineros en formación en los Mares del Sur, en la que

los estudiantes aprenden de memoria extensas cantidades de información factual, como las identidades y localizaciones de las islas vecinas y los cursos anuales de todas las estrellas; y la instrucción alfabetizadora en las horas en que no trabajaban para los aprendices que estaban aprendiendo un oficio específico.

Se debiera señalar también que no todas las escuelas evolucionan cumpliendo los propósitos de inculcar las capacidades de leer y escribir. En Suecia hace un siglo, por ejemplo, muchos niños aprendían a leer en casa, y si asistían a la escuela, lo hacían con otros propósitos sociales y disciplinarios.

Sin embargo, como si estuvieran guiadas por una mano invisible, las escuelas de todo el mundo han llegado a mostrar determinados rasgos predecibles. Se centran en la presentación de sistemas simbólicos o notacionales complejos que requieren una concentración continuada durante largas horas para conseguir do-

minarlos y que es poco verosímil que se puedan adquirir simplemente observando a los padres o a otros mayores competentes, o a maestros consumados en la sociedad. En la escuela se ofrecen la instrucción común, la memorización repetitiva y la recitación. La utilidad última de estas habilidades no es una preocupación importante en el quehacer diario de la escolarización, y, de hecho, en contraste con los aprendizajes de oficios, la experiencia escolar viene marcada por una extrema disociación de importantes acontecimientos o productos palpables en la vida de la comunidad.

De vez en cuando, se confirman los vínculos con la comunidad. Hay hitos claros de progreso, característicamente señalados por cierta clase de ceremonia o reconocimiento. A quienes sobresalen en el dominio del sistema se les conceden privilegios o posiciones especiales, del mismo modo que a quienes, por cualquier razón, no son capaces de dominar el sistema en sus manifestaciones cognitivas o sociales, les aguardan sanciones, el ridículo o la expulsión. Quienes lo logran a menudo pasan a formar parte de un grupo de elite que custodia las prácticas que rodean al sistema notacional; deliberadamente pueden decidir negar el acceso a las prácticas a quienes quieren excluir de los pasillos del poder. Además, en tanto que la comunidad proporciona sostén a la escuela, revela sus prioridades en los momentos en los que surge un problema crítico —por ejemplo cuando un maestro se comporta inapropiadamente, o cuando una persona con una formación diferente asume el mando de la comunidad.

Las cargas de la escuela

Las escuelas han asumido cargas más amplias que la maestría de los sistemas escritos o numéricos de alfabetización apreciados en sus sociedades. Sobre todo en la época premoderna, se consideraba a las escuelas una sede rectora de la transmisión de los valores morales y políticos. Los maestros estaban obligados a modelar comportamientos apropiados y a garantizar que los escolares habían dominado las regulaciones y reglas que se consideraban adecuadas. Se veía a las escuelas

como lugares para la formación de la elite, no simplemente en las habilidades
delar comportamientos apropiados y a garantizar que los escolares habían domi-
nado las regulaciones y reglas que se consideraban adecuadas. Se veía a las escuelas

como lugares para la formación de la elite, no simplemente en las habilidades cognitivas requeridas, sino también en los comportamientos y actitudes prescritos para quienes se esperaba que asumieran las posiciones dirigentes. La formación en las prácticas religiosas y la preparación específica para la adopción de una posición en la Iglesia dominante eran otros de los propósitos comunes de la escolarización. Paralelamente, en la esfera de las escuelas se encontraban también una apreciación del orden económico y la preparación para asumir una posición dentro de él.

Más recientemente, correlativamente a la acumulación de conocimiento, la proliferación de disciplinas y la creciente importancia de contar con una población informada, las escuelas han asumido más cometidos. Se han convertido en el lugar lógico para la transmisión del saber rápidamente acumulado así como para

la inculcación de habilidades que permitirán lograr más descubrimientos y hacer emerger nuevas comprensiones. En las épocas antigua y medieval, los estudios más reputados eran el *trivium*, que ofrecía la gramática, la retórica y la lógica, y su complementario, el *quadrivium*, en el que se abarcaban la aritmética, la astronomía, la geometría y la música. En el siglo XIX, diversas ciencias (la física y la química), ciencias sociales (la historia y la geografía) y lenguas modernas se añadieron al bagaje de la escuela, y en el siglo XX la enseñanza preuniversitaria se expandió aún más a fin de cubrir desde la economía doméstica a la programación informática.

De qué modo y en qué medida concretamente se da razón de cada una de estas temáticas es algo que varía grandemente a través de las escuelas y de las culturas. A veces los maestros están obligados a dominar el tema o la habilidad en cuestión, mientras que en otros momentos simplemente actúan como especialistas (el profesor de música) o transmiten conocimientos básicos sobre el tema (llevando un capítulo de ventaja a los estudiantes). A veces el tema se trata como un cuerpo de información cerrado a cubrir, mientras que en otros casos se supone que los estudiantes han aprendido métodos de investigación: de qué modo llevar a cabo un experimento científico, de qué modo investigar y escribir un artículo, de qué modo plantear preguntas importantes y hasta ahora sin respuesta dentro de una disciplina.

Los tres cometidos de las escuelas laicas modernas

Actualmente, la escuela laica moderna se encuentra extendida por todo el mundo. En dicha escuela, los mensajes religiosos, morales y políticos que dominaron (y dieron sostén) a la primera escolarización disminuyen su importancia. Sin embargo, puede que tales mensajes constituyan parte de un «programa de estudios oculto» que mientras funciona de un modo muy eficaz en ciertos estudiantes, no está refrendado oficialmente y puede incluso ser proscrito por ley. Puede haber la ritual jura de bandera o un momento de plegaria en silencio o discusiones ocasionales sobre la amabilidad y el plagio, pero excepto en momentos de crisis

refrendado oficialmente y puede incluso ser proscrito por ley. Puede ha-
ber la ritual jura de bandera o un momento de plegaria en silencio o discusiones
ocasionales sobre la amabilidad y el plagio, pero excepto en momentos de crisis

nacional, estas funciones fuera del currículo se consideran en gran medida una labor que tienen que realizar el hogar familiar, la Iglesia o alguna otra organización de la comunidad. La misión de los primeros años de escuela es introducir a todos los alumnos en un ámbito de alfabetización básico. Después de esto, puede empezar cierta forma de agrupación o de seguimiento de los alumnos. Se dirigirá a los alumnos más capaces hacia disciplinas que puedan proseguir en la enseñanza media o en instituciones superiores, mientras que los alumnos menos capaces dejarán la escuela o entrarán por derroteros profesionales o de enseñanza para niños con retraso escolar.

Sean cuales sean sus responsabilidades no cognitivas, la escuela laica moderna intenta presentar tres clases de conocimiento a través de las disciplinas:

1. *Sofisticación notacional.* Sobre la base de la suposición de que los alumnos que ingresan ya han dominado los sistemas simbólicos de primer orden, la labor aquí es dominar los principales códigos escritos de la cultura y aprender a usarlos de modo eficaz. Casi siempre figuran el lenguaje escrito y los sistemas numéricos escritos. Además, la sofisticación notacional a menudo incluye la habilidad de leer esquemas y gráficos, de manipular símbolos científicos y ecuaciones y de aprender los lenguajes informáticos; con menor frecuencia, las escuelas proporcionan también por lo menos una ligera familiaridad con sistemas notacionales más esotéricos tales como los utilizados en la música, la danza, la vela o el fútbol.
2. *Conceptos dentro de la disciplina.* Cada disciplina que ha experimentado un desarrollo considerable ha acumulado una constelación de conceptos importantes, estructuras, ideas clave y ejemplos, que a menudo tienen cierta similitud con los conceptos empleados en la sociedad laica, pero las definiciones y los usos están prescritos explícitamente dentro de la disciplina. El joven alumno de biología necesita comprender la evolución, el gen, y las clasificaciones taxonómicas; el alumno de física tiene que dominar la gravedad, el magnetismo y las leyes de la termodinámica; el alumno de ciencias sociales precisa una comprensión técnica de las revoluciones políticas, del gobierno constitucional y de la balanza de pagos o del poder. Idealmente, estos conceptos se presentan de modo que los estudiantes sean capaces de aplicarlos a nuevos contextos; con demasiada frecuencia, sin embargo, se tratan como listas de palabras que han de memorizarse —instancias de conocimiento inerte.
3. *Formas de exposición y de razonamiento en el interior de la disciplina.* Las disciplinas difieren unas de otras no sólo en temas evidentes y conceptos centrales sino también en cuanto a los modos en los que los expertos disciplinares formulan y abordan los problemas. Ambos, historiadores y físicos, recogen datos y hechos, y sacan conclusiones, pero las clases de pruebas que son pertinentes, el modo en que las pruebas se obtienen y valoran, y la manera en la que procede el estudio, en que se hacen los argumentos
bas que son pertinentes, el modo en que las pruebas se obtienen y valoran, y la manera en la que procede el estudio, en que se hacen los argumentos
y se establecen las conclusiones son radicalmente diferentes. Aunque en tales «formas epistémicas» rara vez la instrucción es explícita y el modelado de procedimientos puede ser sólo aproximado, es esencial para los alumnos valorar las clases y condiciones diferentes de conocimiento a través de las diversas disciplinas.

Valoración del aprendizaje

No en menor medida que los maestros artesanos en un sistema de aprendizaje práctico, quienes dirigen las escuelas precisan determinar si los alumnos a su cargo han aprendido algo. Con tal que la escuela sea informal y todos los estudian-

tes aprendan precisamente las mismas asignaturas, hace falta que haya una pequeña criba formal; el grupo ayuda a los alumnos retrasados, a los que rara vez se valora individualmente. Cuando la escuela inculca una realización deseada, como la redacción de un examen o la memorización de oraciones, es posible observar directamente a los estudiantes y determinar su progreso. Cuando la clase es razonablemente pequeña y el conocimiento requerido se explica de forma suficiente, el aprendizaje del alumno puede controlarse fácilmente sobre la base del recitado diario de la lección; resulta claro que los estudiantes han aprendido sus programas, han memorizado veinte líneas de una poesía y pueden enumerar por su orden los reyes, los presidentes o las dinastías.

A medida que las disciplinas proliferan y aumentan las cargas que recaen sobre la escuela, aumentan también las presiones en favor de un cambio a formas más eficientes de determinación del progreso del alumno. Entra en escena el examen. El examen es la invención esencial de la escuela, una «medida descontextualizada» a emplear en un ámbito que está él mismo descontextualizado. Los alumnos aprenden sobre los principios científicos o sobre tierras lejanas mientras están sentados en sus pupitres leyendo un libro o atendiendo a la lección. Entonces, al final de la semana, del mes, del año, o de sus carreras escolares, los mismos alumnos entran en una clase y, sin la ayuda de los textos o de los apuntes, responden preguntas acerca del material que se supone que dominan. Algunas de estas medidas, como el examen semanal, son breves e informales; otras, como los exámenes que se llevan a cabo en China para el ingreso en el cuerpo de funcionarios o los exámenes británicos para el ingreso en la universidad o para enrolarse en el *Civil Service*, pueden durar días.

En una sociedad laica moderna, las pruebas han adquirido una profunda importancia. A menudo son el principal vehículo para determinar quién recibirá los premios que la sociedad puede repartir. Los exámenes, como los que se realizan por ejemplo al final de la enseñanza media, despiertan en realidad mucho interés y están envueltos frecuentemente por preocupaciones y trampas. Durante años, las pruebas han sufrido ataques feroces desde muchas posiciones, y, con todo, parecen sobrevivir e incluso ganar importancia. En parte como respuesta
años, las pruebas han sufrido ataques feroces desde muchas posiciones, y, con todo, parecen sobrevivir e incluso ganar importancia. En parte como respuesta
a las críticas, en la actualidad se han hecho notables esfuerzos para garantizar que los exámenes son justos, en algunos sentidos: que las preguntas representan una muestra razonable de lo que se quiere que sepan los alumnos; que ningún alumno puede disponer de las preguntas (o de las respuestas) de antemano; y que los puntos del examen no están inclinados a favor o en contra de ningún grupo social o ético particular.

En los Estados Unidos, las llamadas «pruebas estandarizadas» se han desarrollado al máximo. Las pruebas presentan normalmente artículos de elección múltiple o respuestas muy cortas; en la medida de lo posible, los exámenes se califican por medio de una máquina, y los resultados colocan a los alumnos en el interior de diversos grupos objetivados con una precisión estadística (por ejemplo, el 67 % de aciertos para los alumnos de décimo grado, alrededor de quince

años y de clase media que viven en zonas residenciales y van a escuelas públicas). El elemento «subjetivo» de la prueba queda virtualmente eliminado conduciendo al atributo honorífico de «prueba objetiva». Resulta mucho menos claro si estos instrumentos proporcionan también una buena muestra de las habilidades y las comprensiones que se quiere que adquieran los alumnos. Como sugiere el psicólogo Ulric Neisser, el conocimiento académico se basa normalmente en la evaluación de problemas arbitrarios que un alumno tiene poco interés o motivación intrínsecos para responder, y los resultados conseguidos con estos instrumentos tienen poco poder predictivo para resultados que se den fuera del entorno escolar.

Existen respuestas a esta crítica. Cabría sostener que la habilidad para interpretar medidas descontextualizadas tiene el valor de verificación; después de todo, por lo menos en algunas posiciones vocacionales, es importante ser capaz de «empollar» rápidamente y trabajar de modo eficaz con nuevas materias en ámbitos no familiares. Se podría sostener que el propósito de las pruebas es predecir los resultados futuros en la escuela, y no fuera del ámbito escolar. Ciertamente, tal predicción resulta de ayuda principalmente para aquellos casos en los que una persona permanecerá realmente en la escuela —¡como lo hacen los profesores!—. Finalmente, se podría argumentar que la escuela es, por sí misma, un contexto de importancia, descontextualizado sólo en comparación con medios que ya no son apropiados como la granja o el taller artesano. Si bien cada uno de estos argumentos tiene sus puntos positivos, mi conclusión sigue siendo que el examen formal se ha alejado demasiado en la dirección de la valoración de un conocimiento con una importancia cuestionable en formas que muestran poca transportabilidad. La comprensión que las escuelas deben inculcar es virtualmente invisible tomando como base esos instrumentos. Si tenemos que probar documentadamente las comprensiones del alumno es preciso poner en práctica formas bastante diferentes de valoración.

Los efectos de la escuela

Los efectos de la escuela

Aunque el examen no proporcione la información fundamental sobre el progreso de cada alumno individual, parece sumamente probable que un régimen ininterrumpido de escolarización acaba formando un grupo de personas que son diferentes de aquellas que no han asistido a la escuela. Después de todo, ¿cómo no admitir la influencia que se ejerce sobre unos alumnos que pasan horas cada día durante toda su infancia sentados sin hacer ruido en una clase, prestando atención a un adulto con el que no tienen una relación familiar, leyendo libros sobre temas exóticos, redactando lo que se les manda y haciendo exámenes de los que creen que depende su futuro?

Considérese, por ejemplo, el tipo de conversación y de pensamiento que se produce en la escuela, comparándolo con el que se encuentra de modo habitual

en casa o por las calles. Los pequeños alumnos se ven obligados en el aula a hablar de personajes y acontecimientos que no pueden ver o que puede que nunca conozcan en persona. Los alumnos mayores escuchan discusiones sobre conceptos abstractos que se han diseñado para dar sentido a los datos o hechos recogidos por especialistas en función de sus propias finalidades disciplinares. A los niños de todas las edades se les pregunta sobre temas remotos, se les pide que respondan individualmente y se los fuerza sobre la base del contenido y la forma de sus respuestas.

David Olson ha señalado que, a medida que nos desplazamos hacia los grados superiores, la discusión en la escuela no consta precisamente de afirmaciones sobre el tema en cuestión sino también de afirmaciones que uno u otro especialista, o un cuadro de especialistas, creen o *pretenden* que es verdad acerca del tema de que se trata. Ya no basta enumerar las cuatro causas principales de la Revolución Francesa; en su lugar se aprende por qué una escuela de historiadores ha invocado un conjunto de afirmaciones y cómo otras escuelas se oponen a esos argumentos y presentan conjuntos de afirmaciones opuestas, que, a su vez exigen un examen. Ciertamente, tal distinción no se respeta en todas las aulas, aunque a un alumno que no perciba la diferencia entre una afirmación factual y la aseveración presentada por un experto en la disciplina se le escapará buena parte del significado de la discusión erudita.

En un cierto número de aspectos, pues, el discurso en el aula es cualitativamente diferente del lenguaje de la calle. El lenguaje de la escuela es remoto respecto de la experiencia diaria, favorece términos y conceptos abstractos y comporta intercambios formularizados entre maestro y alumno. Los significados suelen definirse de modo técnico y existe un considerable metalenguaje —hablar sobre lo que se habla—. Todas estas tendencias se intensifican en el caso del lenguaje escrito, que permite más precisión, ofrece menos redundancia y está repleto de afirmaciones, pretensiones, inferencias, juicios y una multitud de otros dispositivos metalingüísticos (considérense, por ejemplo, mis propias aseveraciones tal como se expresan en esta y la siguiente frase —bastante fácil de leer en un libro, pero no son los tipos de expresiones que es probable encontrar en una conversación
se expresan en esta y la siguiente frase —bastante fácil de leer en un libro, pero no son los tipos de expresiones que es probable encontrar en una conversación
casual—). Tal como señala Olson, a veces estos usos del lenguaje se enuncian explícitamente, pero las más de las veces, simplemente se supone que los lectores apreciarán los usos particulares del lenguaje incrustado en un argumento escrito. Esta suposición puede que no cause dificultad a aquellos alumnos que son excelentes lectores o a aquellos que proceden de una comunidad en la que el lenguaje se acostumbra a utilizar de un modo erudito, pero para los alumnos cuyo primer punto de referencia sigue siendo el lenguaje informal de la calle, los textos escritos pueden resultar impenetrables.

El psicólogo ruso Lev Vygotsky ha ayudado a entender los rasgos especiales de la escuela en su discusión de las diferencias entre los conceptos «espontáneos» por un lado, y los conceptos «aprendidos sistemáticamente», «científicos» o «no espontáneos», por otro.

Los conceptos espontáneos (como *hermano* o *animal*) se recogen en la vida cotidiana, mientras que los conceptos científicos (como *gravedad* o *mamífero*) se aprenden originariamente en un marco escolar. Aunque las definiciones de los conceptos científicos suelen ser bastante técnicas, generalmente se dominan con más facilidad que los conceptos espontáneos, y ello por algunas razones. Los conceptos científicos forman el régimen específico de la escuela; los maestros los enseñan verbalmente; sus definiciones tienen una consistencia que no puede aplicarse a los conceptos espontáneos, y pertenecen a un sistema de conceptos cuyas interrelaciones se pueden explorar. De este modo, aunque sus intuiciones sobre temas familiares estén bastante bien desarrolladas, es posible que un niño se lo pase mejor definiendo el principio de Arquímedes y no qué es una familia. Vygotsky está en lo cierto cuando afirma que los niños *parecen* dominar los conceptos científicos con mayor facilidad que los conceptos espontáneos; con todo, si las afirmaciones y pretensiones de este libro son correctas, el saber científico a menudo puede resultar bastante frágil y fácilmente anulado mediante conceptos espontáneos más profundamente arraigados.

Hasta aquí, mi descripción puede hacer pensar como si el alumno estuviera solo en la escuela, teniendo que aprender conceptos, hacer deducciones o plantear afirmaciones sin la ayuda de otras personas o apoyos tranquilizadores. Probablemente el lector de este libro pueda recordar épocas —por ejemplo durante un examen difícil— cuando él o ella se sintió precisamente de este modo. Puede ser más apropiado, sin embargo, pensar en el estudiante en la escuela no necesariamente aislado, sino más bien teniendo que aprender para hacer usos nuevos, diferentes y estratégicos de las fuentes de información que hay a su alrededor. El estudiante con éxito es aquel que aprende a usar los materiales de investigación, las bibliotecas, los apuntes y archivos de ordenador, así como de sus padres, maestros, alumnos mayores y los compañeros de clase bien informados, a fin de dominar aquellas labores de la escuela que no quedan completamente claras. En una terminología que recientemente se ha puesto de moda, la inteligencia está «repartida» por un igual en el entorno y en la cabeza, y el «alumno inteligente» hace uso de la inteligencia distribuida en su entorno.

«repartida» por un igual en el entorno y en la cabeza, y el «alumno inteligente» hace uso de la inteligencia distribuida en su entorno.

Aunque algunos observadores quisieran replicar que la escuela no consigue *ningún* efecto, no ha sido una labor ni sencilla ni simple determinar con precisión cuáles son los efectos resultantes del hecho de pasarse la mitad de las horas de vigilia en estas singulares instituciones. Los cuidadosos estudios de Michael Cole y de Sylvia Scribner han demostrado que la alfabetización *per se* plantea una pequeña diferencia; el dominio de la escritura para determinados propósitos religiosos o ritualistas demuestra ser una habilidad tan aislada (e intransferible) como aprender un particular juego de mesa o un verso absurdo. La alfabetización como parte de la escolarización general parece, de hecho, marcar una diferencia, pero bajo tales circunstancias no resulta posible determinar los efectos de la parte de alfabetización dentro de la amalgama como diferente de otros instrumentos escolares.

No resulta sorprendente que la asistencia regular a la escuela ayude a los alumnos a demostrar sus habilidades cognitivas que forman, directa o indirectamente, la misión misma de la escuela. Los escolares son más capaces de realizar labores para las que no se ha presentado ningún contexto explícitamente; de aceptar que estos nuevos problemas son ejemplos de una clase de problemas que pueden resolverse por una regla general; de memorizar clases aparentemente arbitrarias de materias e imponerles una estructura organizacional; de razonar de modos específicos (por ejemplo, silogísticamente); de tomar parte en el diálogo con personas mayores sobre temas remotos, incluyendo sus propios resultados o labores; y de pasar con éxito sus pruebas y procedimientos de examen. Tal como se señaló antes, la disparidad de resultados entre los niños escolarizados y los no escolarizados se puede reducir sustancialmente si los niños no escolarizados se han familiarizado con los procedimientos que tipifican una experiencia escolar o cuando las realizaciones presentan materiales o prácticas que ya conoce bien la población no escolarizada.

En mi opinión, no hay muchas dudas de que, cuando la formación es de buena calidad y se ha llevado a cabo durante un período de tiempo prolongado, las escuelas forjan una clase específica de personas: un joven adulto que piensa en muchos aspectos del mundo de modo esencialmente diferente a la mayoría de personas que no han tenido la oportunidad de asistir a la escuela. Durante milenios los sabios y las sociedades han ideado impresionantes esquemas de conocimiento (como las leyes de la física) y potentes enfoques para la adquisición de más conocimiento (tales como los procedimientos de la experimentación en laboratorio). Con mucho el modo más eficaz de familiarizarse con ellos es asistir a la escuela y dominar sus currículos y sus prácticas. Y, ciertamente, es probable que los efectos de la escuela sean más pronunciados en aquellas instancias en las que el graduado realmente sigue utilizando el conocimiento, las habilidades y comprensiones adquiridas en la escuela. Por otro lado, en aquellos casos en los que la escolarización no es nada inspiradora, en la que los profesores sólo lo son de nombre o donde los universitarios avanzan persiguiendo profesiones que no están relacionados con el currículo de la escuela, cabe preguntar si el conocimiento y las habilidades logradas acabarán teniendo valor para el estudiante o para

tán relacionados con el currículo de la escuela, cabe preguntar si el conocimiento y las habilidades logradas acabarán teniendo valor para el estudiante o para
la sociedad que lo ha confiado a la institución llamada escuela.

Limitaciones institucionales

He argumentado que los seres humanos están limitados por su calidad de miembros de la especie a aprender de modos determinados. Aunque las escuelas no esconden ninguna limitación genética, estas instituciones también pueden considerarse clases particulares de organismos, con sus propias formas de limitación. Algunas de estas limitaciones caracterizan probablemente escuelas de todo el mundo, mientras que otras demuestran ser específicas a ciertas épocas, lugares y/o poblaciones.

Empezando por aquellas limitaciones que probablemente se encuentran por todas partes, las escuelas son instituciones que ponen uno al lado de otro individuos que no se conocen entre sí, para trabajar en labores que parecen más o menos alejadas en relación con el funcionamiento del resto de la sociedad. En consecuencia, resulta necesario tanto establecer procedimientos mediante los cuales la institución pueda funcionar de un modo uniforme, como disponer de premios y castigos que sean apropiados a sus propósitos. el hecho de tener que transmitir el conocimiento en forma masiva, con docenas o muchísimos alumnos en la misma aula, cada uno con sus propias fuerzas y debilidades, enfoques del aprendizaje, metas y aspiraciones, dista mucho de ser una situación ideal. Los maestros tienen que tratar también con problemas de tipo no cognitivo que acosan a sus alumnos, problemas que aparentemente no están relacionados con la misión pública de las escuelas pero que sin embargo pueden paralizar una clase tan eficazmente como lo haría una epidemia o un incendio.

Tracy Kidder lo ha planteado de una manera imaginativa y graciosa:

> El problema es fundamental: poned veinte o mas niños de más o menos la misma edad en una pequeña aula, confinadles en pupitres, hacedles formar en filas, haced que se comporten. Es como si un comité secreto, ahora perdido para la historia, hubiera realizado un estudio de los niños y, habiendo descifrado qué era lo que el mayor número estaba menos dispuesto a hacer, declarara que todos ellos deberían hacerlo.

Los mejores maestros demuestran ser capaces de hacer frente a estas limitaciones, quizás utilizando ciertos estudiantes para que ayuden a otros, presentando lecciones que se pueden pronunciar siendo asequibles a los estudiantes, o agrupando a los estudiantes de manera que sus problemas no académicos sean menos perjudiciales. Pero incluso estos maestros se ven impedidos en el grado en que no lo estarían un director o un profesor particular que trabajan en una situación de uno a uno.

Como instituciones diferenciadas del resto de la sociedad, las escuelas tienen que hacer frente a la relación con su comunidad. En diversas épocas y de modos

de uno a uno.
Como instituciones diferenciadas del resto de la sociedad, las escuelas tienen que hacer frente a la relación con su comunidad. En diversas épocas y de modos
diversos, las escuelas han buscado tender nuevos puentes o mantener los existentes con la familia, el hogar y otras instituciones de la comunidad. En su mayor parte, sin embargo, las escuelas han encontrado que era más eficaz funcionar de un modo independiente de las otras instituciones. Esta práctica demuestra ser particularmente problemática en la sociedad contemporánea, en la que las vigorosas fuerzas educativas (y no educativas) constantemente actúan en el entorno, en el sector comercial y por la calle. La decisión de ignorar estas fuerzas se puede entender, y sin embargo, precisamente porque son tan vigorosas y ubicuas, estas fuerzas pueden arrollar las lecciones y los temas de la escuela.

Al igual que la mente de cinco años de edad perdura en el alumno en edad escolar, así también los valores y las prácticas de la amplia comunidad no desaparecen precisamente porque casualmente el alumno se encuentre sentado en clase y atienda a la charla del profesor. Una vez que, al final del día, el alumno sale de clase, o al final de su carrera escolar, los mensajes y las prácticas ofrecidos por la televisión, los objetos apreciados por la sociedad de consumo, los juegos que se desarrollan en los soportales o en el interior de la Bolsa alcanzan una enorme notoriedad. De qué modo equilibrar e integrar la misión de la escuela con las prácticas de la comunidad en su sentido más amplio es un problema que pocas instituciones educativas han resuelto.

Las escuelas son también instituciones burocráticas dentro de las comunidades y a raíz de este factor se les imponen limitaciones adicionales. Puesto que las escuelas siempre requieren del apoyo del mundo exterior, maestros y administradores tienen que demostrar ser sensibles durante mucho tiempo a las metas de aquellos que pagan por su funcionamiento. Está claro que las metas particulares variarán a través de las comunidades y de las culturas. En la sociedad occidental industrializada y moderna, se pueden caracterizar los dos extremos de las limitaciones burocráticas con Francia y los Estados Unidos. En el caso de Francia, el control que existe sobre el currículo es tan estricto que los estudiantes de todo el país (y en las colonias y las antiguas colonias) estudian el mismo temario del mismo modo y se les examina sobre ello con las mismas pruebas. Subyaciendo a los currículos y a las prácticas se encuentra el tema más importante de todos: una fuerte imagen de lo que significa ser una francesa o un francés como está mandado. El interés que despierta el examen anual de bachillerato es suficientemente alto como para que las preguntas que lo componen se publiquen en el periódico y se dé información en los programas informativos de la televisión. En los Estados Unidos, en cambio, cada uno de los más de quince mil distritos escolares dispone de una considerable autonomía en cuanto a lo que se enseña y cómo se valora. Hablar de un currículo nacional o de un sistema de exámenes nacional acabó siendo imposible, e incluso en la actualidad temas como éstos deben mencionarse en términos muy provisionales.

A pesar del (o quizás a causa del) control local, las escuelas en los Estados Unidos están sujetas a muchas presiones importantes, por parte de cuerpos como

A pesar del (o quizás a causa del) control local, las escuelas en los Estados Unidos están sujetas a muchas presiones importantes, por parte de cuerpos como
los sindicatos de maestros y de empresarios de la enseñanza, consejos escolares, legislaciones estatales y del público con derecho a voto. (Debe señalarse que quienes detentan una posición de más poder a menudo saben poco o nada acerca de las prácticas educativas diarias.) La combinación de estas presiones hace muy difícil que los maestros funcionen individualmente con más autonomía o sentido de estar facultados. Quizá como una reacción al hecho de que los organismos externos intenten tan a menudo instituir reformas de gran alcance «desde arriba», las escuelas —al igual que otras instituciones burocráticas— han desarrollado mecanismos fuertemente protectores que a menudo imposibilitan cualquier clase de reforma significativa o la estrangulan antes de que tenga la oportunidad de cuajar.

Los mecanismos que se oponen van desde la presión que ejercen los maestros sobre sus colegas para que no trabajen más horas en un programa experimental

hasta la adopción de libros de texto encargados que apelan precisamente a la actuación basada en el recuerdo de hechos que los educadores están intentando rechazar. Paradójicamente, si realmente se tiene que producir un cambio genuino, quizá sea necesario *no* imponer un cambio.

Aunque los sistemas educativos puedan alabar objetivos como la «comprensión» o el «conocimiento en profundidad» de boquilla, en realidad demuestran ser contrarios a la búsqueda de estas metas. A veces estos objetivos se consideran idealistas e ilusos sin remedio; a lo sumo, en opinión de los burócratas educativos, las escuelas deben producir ciudadanos que muestren públicamente su capacidad de leer y escribir y puedan mantener un empleo. Pero incluso en aquellos casos en los que esos objetivos se toman en serio, los acontecimientos conspiran para minar su busca. En particular cuando se espera que los sistemas produzcan pruebas fehacientes de su éxito, más pronto o más tarde el centro de atención recae en los indicios fácilmente cuantificados, como las puntuaciones en las pruebas objetivas. Las mediciones de la comprensión tienen que posponerse para otro día o restringirse a unas pocas escuelas experimentales, que están autorizadas a funcionar bajo renuncias.

La investigadora de la educación Linda McNeil ha ayudado a dilucidar los conflictos engendrados por un sistema así. En el interés de la eficiencia y de la responsabilidad, los sistemas escolares tienden a encargar amplios conjuntos de normativas y procedimientos. Muchas de estas normativas y procedimientos no tienen más que una aplicabilidad cuestionable para el funcionamiento cotidiano de las clases y para el aprendizaje de los estudiantes y, sin embargo, todos los maestros y administradores deben observarlos. Al mismo tiempo, siempre se alienta a los maestros —por lo menos a un nivel retórico— a tomar la iniciativa y a ser enérgicos e imaginativos en su docencia. De hecho, sin embargo, se sienten en apuros, ya que observar las normativas dilapida tanto tiempo y fatiga que poco es el tiempo o la energía que quedan para la innovación. Exponiéndose a ser censurados o a algo peor, unos pocos maestros ignorarán las normativas a fin de perseguir un programa de formación más individualizado. La mayoría de maestros, sin embargo, conseguirán una incómoda tregua tanto con sus superiores como

seguir un programa de formación más individualizado. La mayoría de maestros, sin embargo, conseguirán una incómoda tregua tanto con sus superiores como

con sus estudiantes, adoptando una «enseñanza defensiva». Observando las normativas, no planteando demasiadas exigencias a nadie (incluyéndose a ellos mismos), pidiendo a los alumnos principalmente que memoricen definiciones y listas en lugar de abordar los problemas arduos, mantendrán el control sobre sus aulas pero al precio de abandonar la inspiración educativa. Como dice McNeil, «cuando la organización de la escuela se centra en la administración y el control los maestros y los alumnos se toman la escuela menos en serio. Caen en un ritual de enseñar y aprender que tiende hacia los estándares mínimos y al mínimo esfuerzo». En la terminología que explicaré más detalladamente en el capítulo siguiente, las escuelas de cualquier lugar han aceptado «compromisos de respuesta exacta» en lugar de asumir «el riesgo de la comprensión».

Casi todos los problemas y limitaciones que se encuentran de manera rutina-

ria en las escuelas están exacerbados en las escuelas urbanas norteamericanas de hoy en día. Los problemas casi siempre se magnifican en amplios marcos escolares, en los que muchos miles de maestros, administradores y alumnos tienen que ser «servidos» y las presiones que se ejercen en favor de un tratamiento uniforme de los diversos «clientes» son profundas. Las clases son más grandes y más difíciles de controlar. Los alumnos a menudo no están motivados, y puede que estén aterrados, inquietos, hambrientos o incluso enfermos; las regulaciones proliferan sin ton ni son. Los maestros se sienten zarandeados por mensajes contradictorios: los alumnos tienen que aprender cooperando, y sin embargo se debe realizar una evaluación por separado de cada alumno individualmente; los niños con problemas debieran ser «la corriente principal», y sin embargo es importante tratar los alumnos con talento de manera que puedan conseguir la admisión en el *college*; se espera que los maestros actúen de un modo profesional, y sin embargo diversos cuerpos de control examinan cualquier movimiento que hacen. El resultado es prácticamente un bloqueo en muchas de nuestras escuelas públicas nacionales.

Incluso cuando las clases son reducidas y los alumnos están motivados, es preciso para los maestros tanto estar verdaderamente informados, como saber de qué modo transmitir el deseado y requerido conocimiento a los estudiantes. En algunas sociedades, se selecciona a los maestros con mucho cuidado y se les forma por medio de un magisterio especializado; finalmente se les da una autonomía considerable, y se les alienta para que permanezcan en el aula y no asuman puestos administrativos. La educación —de hecho, la educación para la comprensión— puede florecer bajo tales circunstancias. En la mayoría de los casos, sin embargo, la enseñanza escolar, por lo menos en niveles inferiores a la enseñanza media o universitaria, se considera una ocupación de poco prestigio, y los encargados de la educación del joven puede que sólo tengan capacidades intelectuales y habilidades pedagógicas modestas. Las mujeres con talento que se habrían dedicado (o quizá se habrían visto forzadas a dedicarse) a la enseñanza hace dos generaciones, se sienten actualmente atraídas por posiciones mucho mejor pagadas y de más prestigio, privando de este modo a las escuelas de un grupo que era de un enorme valor en el pasado.

más prestigio, privando de este modo a las escuelas de un grupo que era de un enorme valor en el pasado.

Como un último rasgo institucional, las escuelas tienen que ser responsables del progreso de sus alumnos. La educación ha tenido éxito en garantizarlo, es importante ser capaz de «tomar informes de» los alumnos. En el pasado, dado que los maestros a menudo permanecían con los mismos alumnos durante algunos años y dado que las exigencias de los currículos eran menos gravosas, muchas de sus valoraciones podían elaborarse en el curso de las relaciones de intercambio diarias. Hoy, sin embargo, en todo el mundo las escuelas se han desplazado hacia formas de valoración menos personalizadas. Ciertas ventajas económicas y meritocráticas se asocian a la adopción de instrumentos estandarizados y a los cálculos regulares de «tiempo de permanencia», «tiempo de entrega» y porcentajes de alumnos que abandonan los estudios y de los que forman una promoción. Con todo, las variedades de instrumentos cada vez más favorecidos demuestran a me-

nudo estar alejados de las clases de comprensión más profunda que muchos educadores desearían que adquirieran los alumnos.

A causa de limitaciones tan generalizadas como éstas que se ejercen sobre el aprendizaje humano, y de un conjunto de restricciones paralelas que actúan sobre las instituciones de la comunidad, resulta difícil organizar una escuela eficaz y lo es aún más demostrar que ha sido eficaz. Corremos el riesgo de invertir incalculables recursos en instituciones que no funcionan demasiado bien y que nunca se acercarán a la eficacia que sus partidarios —y, en lo que a esto respecta, sus detractores— desearían. Además mi propia opinión es que hasta ahora, no hemos valorado plenamente lo difícil que es para las escuelas tener éxito en el cometido escogido (o señalado). Como reflejo del argumento de este libro, no nos hemos enterado de las maneras en que las inclinaciones del aprendizaje humano llegan a estar mal emparejadas con el discurso de la escuela laica moderna.

8 LAS DIFICULTADES PLANTEADAS POR LA ESCUELA: IDEAS ERRÓNEAS EN LAS CIENCIAS

Para alguno de los lectores de este libro, la noción misma de que la escuela plantea dificultades para los niños puede parecerles extraña. Después de todo, puede que tales lectores hayan pasado por la escuela con pocos problemas y, si son afortunados, sus hijos u otros jóvenes de su círculo de amistades puede que también hayan experimentado poca dificultad patente en la escuela. Ciertamente, echarán de vez en cuando un vistazo a los pobres resultados de los exámenes o al número de personas que dejan los estudios, pero seguramente piensan que estos problemas están relacionados con las condiciones extrínsecas a las escuelas (o a La Escuela). Si pudiéramos hacer retroceder simplemente el reloj hasta los primeros días, evitando la tentación del «la letra con sangre entra», todo iría bien hoy en las escuelas norteamericanas y del mundo.

Según la opinión que mantengo y que es precisamente la opuesta, buena parte de lo que hemos descubierto acerca de los principios del aprendizaje y del desarrollo humano entra profundamente en conflicto con las prácticas habituales de las escuelas, tal como se han desarrollado por todo el mundo. Hasta fecha reciente, estos conflictos y contradicciones se han ocultado a la vista en su mayor
de las escuelas, tal como se han desarrollado por todo el mundo. Hasta fecha reciente, estos conflictos y contradicciones se han ocultado a la vista en su mayor
parte, por distintas razones. Las escuelas no sólo se han interesado por una pequeña (y privilegiada) minoría de la población, sino que los materiales que tenían que dominarse en la escuela han permanecido relativamente inmutables, y las realizaciones que se consideraban pruebas de éxito han gozado de un limitado alcance. Tan sólo hace un siglo, más del 10 % de los alumnos norteamericanos ingresaban en la enseñanza media, y la mayoría de las escuelas del mundo estaban satisfechas si, al final de cinco u ocho años, los alumnos podían leer, escribir y contar con un modesto grado de competencia. Dado que los estudiantes habían estado trabajando sobre estas habilidades de alfabetización durante más de ocho años, no era absurdo esperar que incluso tales habilidades se hubieran incorporado razonablemente bien en los alumnos que iban más flojos. Sólo un puñado de alumnos —presumiblemente los más talentosos o los más privilegiados—

continuarían su escolarización y quizás a la larga se incorporarían a las filas de la enseñanza o de otras profesiones.

Una vez que la clientela de las escuelas se universalizó, y una vez que el alcance de la escolarización se extendió más allá del enseñar a leer y escribir, abarcando un abanico de disciplinas, la carga que recayó sobre la escuela se hizo mucho más pesada. Había que formar a un amplio número de alumnos en un cuerpo de materias muy grande. Con el cambio de siglo, la escolarización general se hizo obligatoria en los Estados Unidos; en el momento de la terminación de la enseñanza media —*secondary school*— se contaba con que los alumnos dominaran como mínimo diez disciplinas que iban desde el latín a los idiomas modernos, y desde las matemáticas a la historia. El poderoso *Committee of Ten on Secondary School Studies*, un grupo de líderes educativos que recomendaban una política para las escuelas nacionales, no tenía pelos en la lengua:

> Cada tema que se enseña en una escuela de enseñanza media debiera impartirse del mismo modo y en el mismo grado a cada alumno con tal que lo siga, sin que importe cuál pueda ser el destino probable del alumno o en qué momento cesará su educación.

Aunque pocos tendrían alguna razón para reconocerlo, era particularmente inevitable una trayectoria de colisión. Por un lado, las exigencias recaían crecientemente en la escuela de una forma prácticamente exponencial. Por otro, las formas en que los alumnos aprendían y las clases de concepciones y de habilidades que traían a la escuela eran, en su mayor parte, invisibles para los pedagogos, y más desconocidas incluso para quienes establecían la política educativa. Sólo la suposición más optimista de la existencia de una armonía preestablecida entre la mente del estudiante y el currículo de la escuela justificaría la predicción de que las escuelas, tal como estaban constituidas, podían lograr llevar a cabo con éxito su misión ambiciosa y siempre en expansión.

Al revisar los argumentos presentados en las primeras páginas, espero proporcionar cierta perspectiva sobre la controvertida misión de la escuela. Así pues,
Al revisar los argumentos presentados en las primeras páginas, espero proporcionar cierta perspectiva sobre la controvertida misión de la escuela. Así pues,
a la luz de estas consideraciones generales, en este capítulo y en el siguiente empezaré a estudiar los datos recientemente recogidos que proceden de un abanico de disciplinas y áreas de contenido que proporcionan documentación adicional a las múltiples dificultades inherentes a la consecución de una educación efectiva. Mis recomendaciones acerca del mejor modo de tratar estas dificultades se presentarán en los capítulos 11 y 12.

En primer lugar, sin embargo, es importante subrayar un punto. No se puede empezar a evaluar la eficacia de las escuelas a menos que se clarifiquen las ambiciones que se tienen con respecto a la escuela. En lo que viene a continuación, destaco un único criterio para la educación efectiva —*una educación que coseche una importante comprensión en los estudiantes*—. Mientras las pruebas de respuestas breves y las respuestas orales en clase pueden dar pistas de la comprensión

del alumno, es preciso mirar en general más en profundidad si se desean encontrar pruebas firmes de que se han obtenido comprensiones significativas. A tal efecto, los nuevos y poco familiares problemas, seguidos de entrevistas o cuidadosas observaciones clínicas no limitadas de antemano, proporcionan el mejor modo para establecer el grado de comprensión que los alumnos han alcanzado.

Variedades de comprensión

De acuerdo con el análisis presentado en la parte I, de todos los niños pequeños normales que crecen en un entorno razonable cabe esperar que lleguen a dos modos de conocimiento representativo:

1. Un modo sensoriomotor de conocer, que data de la primera infancia, en el que se llega a conocer el mundo principalmente a través de la actividad de los órganos sensoriales y de las acciones sobre el mundo. El retrato que Piaget ofrece del niño pequeño competente, con sus comprensiones incipientes de la materia y de las demás personas, da cuenta, de un modo razonablemente modular, del niño pequeño.
2. Una forma simbólica de conocimiento, que se remonta a la primera infancia, en la que se llega a conocer el mundo a través del uso de diversos sistemas de símbolos, principalmente aquellos que han evolucionado durante milenios en la cultura en la que casualmente el niño vive. Nuestro retrato del usuario competente de símbolos es un intento de captar la mente de este niño un poco mayor, que todavía no ha ingresado en el sistema escolar formal.

A través de una combinación de estas formas de conocer, y en virtud de las diversas propensiones y limitaciones bajo las que opera el conocimiento humano, los niños a la edad de cinco o seis años han desarrollado un conjunto de teorías bastante vigoroso y útil: acerca de la mente, de la materia, de la vida y de
no, los niños a la edad de cinco o seis años han desarrollado un conjunto de teorías bastante vigoroso y útil: acerca de la mente, de la materia, de la vida y de
ellos mismos. Además, han dominado una serie de realizaciones y han adquirido una serie de guiones que constituyen una parte prominente de su repertorio cognitivo. Finalmente, en el momento de su ingreso en la escolarización formal, los niños han desarrollado también fuerzas y estilos intelectuales más específicos, que son parte esencial de los modos en los que interactuarán con el mundo fuera de casa. Estas modalidades de conocer puede que no sean consistentes unas con otras, pero las contradicciones latentes pocas veces demuestran ser problemáticas fuera del marco de la escuela. En general, los niños simplemente hacen uso de estas capacidades y comprensiones en los contextos en los que se han observado, así como también en los marcos diarios en los que parecen ser apropiadas.

Si los niños permanecen en un entorno no escolarizado, sus habilidades y aprendizaje seguirán creciendo a un ritmo moderado. Se producirá cierta intensifica-

ción como consecuencia de sus observaciones en su entorno de individuos más competentes en acción; otros incrementos de la competencia estarán relacionados con su inclusión en el aprendizaje de un oficio o alguna otra variante de educación informal.

Anteriormente conceptualicé la comprensión en lo referente al modo en que un experto trata las materias, problemas y desafíos que se plantean dentro de su campo. Ahora tengo que subrayar que, bajo las circunstancias acabadas de describir, la cuestión de la comprensión resulta ser problemática sólo en contadas ocasiones. Con tal que las realizaciones se adquieran en contextos en los que éstas se acostumbran a emplear, las comprensiones surgirán de un modo natural. Las razones para llevar a cabo acciones o para ofrecer explicaciones son patentes e incontrovertidas, y quienes las aprenden las adquieren por rutina. Los modos de adquisición de habilidades son simplemente una amalgama de conocimiento sensoriomotor y simbólico; el individuo competente aprende fácilmente el modo de ir y venir entre estas modalidades de conocimiento y a integrarlas para realizar la labor que tiene entre manos. Lo que se dice de la costura, del patinaje o del canto cuadra con el modo en que se cose, patina o canta, del mismo modo que los gestos o las representaciones dan un apoyo añadido a la maestría de estas habilidades. Claro que puede haber disyunciones entre el conocimiento sensoriomotor y el conocimiento simbólico de primer orden. Tomemos, por ejemplo, la demostración clásica de la conservación dada por Piaget. Los niños preescolares creen que un vaso en el que el agua alcanza un nivel más alto debe contener más agua que otro vaso en el que el agua alcanza un nivel menor, incluso en el caso de que este último sea considerablemente más ancho. En docenas de estudios de la conservación de líquidos llevados a cabo durante décadas, se ha establecido que es menos probable que tales niños, en apariencia no conservadores, den un juicio equivocado si ellos mismos llevan a cabo el vertido o si se les aparta de la vista los vasos en los que el agua ha alcanzado diferentes niveles y el sujeto conoce sólo el hecho de que el agua se ha vertido de un vaso a otro. Se da también el caso de que las palabras, y particularmente la ambigüedad de los términos *más* y *menos* (*¿más* o *menos* qué?) a veces confunden a los sujetos; si se permite

bién el caso de que las palabras, y particularmente la ambigüedad de los términos *más* y *menos* (*¿más* o *menos* qué?) a veces confunden a los sujetos; si se permite
a éstos simplemente escoger cuál de los dos vasos de zumo o de los dos montones de chocolatinas prefieren, aparecen inicialmente como conservacionistas genuinos.

El punto clave aquí no es la habitual ausencia de conflicto entre representaciones sensoriomotrices y simbólicas; más bien lo que debiera señalarse es que, incluso en ausencia de formación escolar formal, los niños pronto reconcilian estas conceptualizaciones contrastantes de una misma situación. Puede que haya mecanismos neuronales que faciliten la reconciliación entre las formas más antiguas de conocimiento implicadas en la discriminación sensorial y la actividad motriz, y el uso familiar, bien arraigado, de sistemas simbólicos de primer orden. O, posiblemente, los padres u otros habitantes de la comunidad faciliten una reconciliación entre concepciones aparentemente contradictorias que surgen de las formas de representación simbólicas y sensoriomotrices. Si el niño está prepa-

rado para una reconciliación, le puede resultar de ayuda escuchar la precisión al estilo de hermano mayor «*parece* que aquí haya más, pero *realmente* si viertes el agua en este vaso vacío, verás que los niveles de agua son realmente los mismos».

No quiero suponer con ello que todo aprendizaje altamente contextualizado esté libre de problemas. Ciertamente, algunos estudiantes aprenderán mucho más rápidamente que otros en la situación de aprendizaje de un oficio, ya porque tengan una combinación más apropiada de inteligencias, ya porque su estilo de aprendizaje sea más compatible con el estilo de enseñanza del maestro del oficio. Tampoco quiero afirmar que las comprensiones en profundidad aparezcan necesaria o automáticamente; sin duda algunos maestros se sienten felices aceptando realizaciones derivativas, y algunos alumnos se contentan tan sólo con imitar lo que ven ante sus ojos. Sin embargo, en una situación así es menos probable que un aprendiz malinterprete radicalmente la naturaleza de los comportamientos deseados, y por lo general el modelo se presenta de modos tan diferentes, durante un período tan amplio de tiempo, que el aprendiz llega finalmente a dominar la habilidad deseada con cierto grado de flexibilidad. El aprendiz puede ser todavía incapaz de reflexionar, o explicar, la actividad dominada, pero estos fallos carecen de importancia para la mayoría de propósitos.

La escolarización introduce algunas otras formas de conocer el mundo. El impulso inicial que da origen al establecimiento de la escuela es la necesidad que tienen los individuos jóvenes de dominar diversas suertes de sistemas notacionales. Aunque existen razones legítimas para la adquisición de estas capacidades de leer y escribir, su lógica característica demostrará ser obscura para los niños pequeños, así como los modos en que tienen que aprenderla resultarán ser extraños para la mayoría de los estudiantes. Con todo, especialmente si los alumnos asisten regularmente y el régimen educativo continúa el tiempo suficiente, la mayoría de niños adquirirán las útiles capacidades de lectura y escritura y justificarán de este modo la inversión en tiempo y dinero hecha en su educación.

De qué modo y dónde aplicar estas capacidades de lectura y de escritura es algo que resulta mucho menos evidente. Por razones ritualistas o religiosas, el dominio de un lenguaje sagrado puede ser esencial. De no ser así, la capacidad

algo que resulta mucho menos evidente. Por razones ritualistas o religiosas, el dominio de un lenguaje sagrado puede ser esencial. De no ser así, la capacidad
de leer un texto religioso en una lengua extranjera o muerta tiene un valor pragmático escaso, a menos que se esté aprendiendo una profesión en la que estos textos existan en esta lengua (como por ejemplo, en el caso de un *físico* en la Edad Media). A menos que maestros, padres y otros adultos respetados hagan uso de estas habilidades en sus vidas diarias, los propósitos manifiestos de las capacidades de lectura y escritura seguirán siendo oscuros. Durante la época pre-revolucionaria en Norteamérica, un buen número de colonos adultos aprendieron a leer a fin de ser capaces de informarse acerca de la posibilidad de una revolución política en sus propias comunidades. Los educadores latinoamericanos, como Paolo Freire, habían confiado en que un impulso político similar facilitaría la labor del aprendizaje del español o del portugués por parte de las masas de ciudadanos con un bajo nivel cultural.

Más allá de la simple capacidad de leer y escribir, una misión adicional de las escuelas es transmitir conceptos, redes de conceptos, estructuras conceptuales y formas disciplinares de razonamiento a sus alumnos. Estos temas generalmente tienen cierta relación con las áreas en las que los estudiantes están, por lo común, interesados, y acerca de las cuales han desarrollado teorías intuitivas, esquemas y constructos explicativos afines; después de todo, la ciencia trata del mundo natural, así como la historia expone el relato del propio grupo y de otros grupos relevantes amigables u hostiles.

En la medida en que estos materiales se presentan simplemente como listas o definiciones que han de memorizarse, los estudiantes que se aplican a la labor directamente por regla general los pueden dominar. Sin embargo, el currículo de la escuela debe ir más allá de una enumeración repetitiva de hechos e introducir a los alumnos en los modos de pensar usados en las distintas disciplinas. Tal introducción implicaría exponerlos a nuevos modos de conceptualización de entidades que les son familiares o extrañas, ya sean leyes que rigen los objetos en el mundo físico, o los modos en que los historiadores conceptualizan los acontecimientos.

El contenido de las diversas disciplinas se encuentra normalmente en formas bastante alejadas de las concepciones que el estudiante lleva consigo al aula. El alumno aprende las leyes de la física o las causas de la guerra leyendo un libro de texto o escuchando la lección del maestro. Así pues, el desafío para el educador es triple: a) Introducir estas nociones a menudo difíciles o contraintuitivas a los estudiantes; b) asegurar que este nuevo conocimiento queda finalmente sintetizado con las ideas anteriores si son congruentes entre sí; c) asegurarse que el contenido disciplinar más nuevo suplante a los estereotipos o concepciones previamente sostenidos que en cierto modo socavarían o chocarían con las nuevas formas de conocimiento.

Por lo menos podemos confrontar directamente las razones primarias de por qué la escuela resulta difícil. Es difícil, primero, porque buena parte del material presentado en la escuela les resulta ajeno a muchos estudiantes, si no inútil, y el tipo de contexto de apoyo proporcionado por alumnos de generaciones ante-

presentado en la escuela les resulta ajeno a muchos estudiantes, si no inútil, y el tipo de contexto de apoyo proporcionado por alumnos de generaciones ante-

riores se ha visto debilitado. Resulta difícil, en segundo lugar, porque algunos de estos sistemas notacionales, conceptos, estructuras, y formas epistémicas no se dominan fácilmente, en especial por parte de estudiantes cuyas fuerzas intelectuales pueden estar en otras áreas o enfoques. Así, por ejemplo, los estudiantes con mayor fuerza en las esferas espacial, musical o personal puede que encuentren la escuela mucho más exigente que los alumnos que casualmente poseen la combinación de inteligencias lingüísticas y lógicas que permite mantener una relación cordial con el texto. Y resulta difícil, en un sentido más profundo, porque estas formas escolares de conocimiento pueden realmente consolidarse con las formas anteriores extremadamente vigorosas del conocimiento sensoriomotor y simbólico, que ya han evolucionado hasta un elevado grado incluso antes de que el niño ingrese en la escuela.

La educación para la comprensión se puede producir sólo si los estudiantes se hacen de algún modo capaces de integrar las modalidades de conocimiento preescolares con las escolares y disciplinares; y si esta integración no demuestra ser posible, son capaces de suprimir o sustituir las formas preescolares de conocimiento en provecho de las escolares. Finalmente, los estudiantes precisan ser capaces de estimar cuándo una forma preescolar de conocimiento puede abrigar una forma de comprensión diferente, o incluso más profunda, de la forma de conocer aprendida en la escuela y relacionada con la disciplina.

Hasta aquí he hablado de las dificultades de la escuela en lo que se refiere a los problemas experimentados por los estudiantes cuando se les pide que piensen en nuevas clases de conceptos y formas. Incluso en el entorno escolar más alegre, un régimen como éste puede plantear problemas. Sin embargo, tal como he mostrado en el capítulo anterior, las limitaciones igualmente gravosas bajo las que las mismas escuelas tienen que operar magnifican las limitaciones humanas en el aprendizaje. Aunque sería deseable para los maestros que trabajan directamente con grupos pequeños y bien motivados de estudiantes, la mayoría de las escuelas están cargadas de grupos grandes, reglas y regulaciones onerosas, nocivas demandas de responsabilidad, y estudiantes que tienen muchos problemas personales. No es asombroso que una educación ajustada a la comprensión tenga una baja prioridad en tales escuelas; por su naturaleza, las instituciones burocratizadas tienen dificultad para tratar fines que ni tan sólo pueden cuantificarse fácilmente.

De hecho, lo que parece haberse desarrollado en la mayor parte del mundo escolar es una incómoda suerte de distensión. Los maestros piden que los estudiantes respondan a tipos de problemas programados, que dominen listas de nombres, y que memoricen y que faciliten definiciones cuando se les solicita. No piden que los estudiantes intenten reconciliar sus formas de comprensión anteriores, parciales, con las notaciones y conceptos de la escuela; en lugar de ello se ocupan sólo de las últimas formas de conocimiento, esperando que los estudiantes puedan, más tarde, desarrollar las reconciliaciones por su propia cuenta. Tampoco los maestros plantean problemas arduos que forzarían a sus alumnos a esforzarse

dan, más tarde, desarrollar las reconciliaciones por su propia cuenta. Tampoco los maestros plantean problemas arduos que forzarían a sus alumnos a esforzarse

al máximo de nuevas maneras y que harían que se corrieran riesgos que empeorarían la imagen de los estudiantes y del maestro.

Para decirlo con mis propias palabras, ni maestros ni alumnos quieren «arriesgarse a la comprensión»; más bien, se contentan con «compromisos de respuesta correcta» más seguros. Bajo tales compromisos, ambos —maestros y estudiantes— consideran que la educación es un éxito si los alumnos son capaces de proporcionar respuestas que se han sancionado previamente como correctas. Ciertamente, a largo plazo, tal compromiso no es muy feliz, ya que no se pueden producir compromisos genuinos mientras se acepten realizaciones ritualizadas, repetitivas o convencionalizadas.

Sin duda, los educadores han llegado a este compromiso por muchas razones, y no es la menos importante que la distancia que existe entre las comprensiones

intuitivas de los estudiantes y las comprensiones mostradas por los expertos disciplinares es muy grande. Las respuestas escolares —compromisos de respuesta correcta— parecen ser un punto medio viable entre estas formas dispares de comprensión. Pero no ha sido hasta estos últimos años cuando se ha hecho evidente la magnitud de la disyunción existente entre las formas de comprensión escolares y no escolares. Ésta ha sido el área de mayor preocupación para un grupo de especialistas que se llaman a sí mismos «científicos cognitivos interesados en la educación», o «educadores interesados en la investigación científica cognitiva». Los nombres de muchos de estos investigadores se encuentran en las notas que se introducen en los estudios importantes, pero resulta apropiado hacer mención especial de la obra de Michael Cole, Jean Lave, Lauren Resnick, Sylvia Scribner y sus colaboradores. Su obra ha influido en gran medida en mi propio pensamiento, y da forma a buena parte de la discusión que sigue.

Tal como ya he sugerido, cada disciplina, y quizá cada subdisciplina, plantea sus propias formas peculiares de dificultades, sus propias limitaciones, que deben abordarse. Las disyunciones entre las comprensiones intuitivas de la historia y las versiones formales encontradas en la escuela no son directamente comparables a las disyunciones que se encuentran en la física, las matemáticas o en las artes. Estas distinciones no deben ser de ningún modo minimizadas pero será útil a partir de aquí y en adelante agrupar estas disyunciones bajo tres apartados principales. En el caso de la ciencia y de las áreas relacionadas con la ciencia, hablaré de *concepciones erróneas* que los alumnos traen consigo a sus estudios. En el caso de las matemáticas, hablaré de *algoritmos rígidamente aplicados*. Finalmente, en el caso de los estudios no científicos, particularmente aquellos que se realizan en humanidades y artes, hablaré de *estereotipos* y *simplificaciones*.

Como creo que este tipo de dificultades se puede tratar, en este capítulo y en el siguiente las presentaré con cierto detalle. Consiguientemente, en los capítulos 11 y 12 sostengo que las concepciones erróneas se estudian de modo más eficaz en «encuentros cristobalianos»; que los algoritmos aplicados rígidamente requieren exploraciones de dominios semánticos adecuados; y que los estereotipos y las simplificaciones apelan a la adopción de perspectivas múltiples.

requieren exploraciones de dominios semánticos adecuados; y que los estereotipos y las simplificaciones apelan a la adopción de perspectivas múltiples.

Antes de entrar en líneas específicas de investigación, debo subrayar dos puntos. En primer lugar, debo insistir en que no existe ninguna línea bien marcada que distinga las concepciones erróneas de los estereotipos. De hecho, las dificultades suscitadas en matemáticas y en ciertas ciencias sociales parecen caer a medio camino entre la concepción errónea prototípica en física y el estereotipo prototípico en historia o en las artes. Principalmente por razones programáticas he dividido los datos sobre estas dificultades en dos amplias porciones. Las concepciones científicas y matemáticas erróneas serán discutidas en el resto del presente capítulo, y los estereotipos encontrados en las áreas restantes del programa de estudios formarán el contenido temático del capítulo 9.

Debo también conceder que el uso de los términos «concepción errónea» y «estereotipos» comporta riesgo; estos términos pueden implicar que las opiniones de los jóvenes alumnos sean totalmente inadecuadas y que las opiniones de los niños mayores o de los expertos disciplinares sean netamente superiores. De hecho, sin embargo, la situación demuestra ser mucho más compleja. Existen razones de carácter fundamental que subyacen a las opiniones mantenidas por los niños pequeños, y a menudo estas perspectivas abrigan importantes ideas, que pueden haber perdido los niños mayores y puede que parezcan oscuras o lejanas a los alumnos noveles. Igualmente, no existe una ruta llana que vaya de las concepciones erróneas a las correctas, desde los algoritmos rígidamente aplicados a un flexible comercio entre formalismos y sus referentes, desde estereotipos a opiniones maduras múltiplemente matizadas. Todas las comprensiones son parciales y sujetas al cambio; con mucho, más importante que llegar a «opiniones correctas» es una comprensión de los procesos mediante los que se reformulan las concepciones erróneas o se disuelven los estereotipos. A causa de su vivacidad y sugestividad, sigo empleando aquí los términos «concepciones erróneas» y «estereotipos»; sin embargo, sería más exacto hablar de «comprensiones tempranas» y de «formas de comprensión más elaboradas».

Malentendidos en física

Quizá los ejemplos más espectaculares de los malentendidos estudiantiles son los tomados de la física. Los estudiantes norteamericanos dirigidos por una elite tecnológicamente orientada de universidades han recibido durante un cierto número de años una formación en ciencias generales o ciencia natural, y muchos han estudiado por lo menos un año de física. Así, durante la época en la que prosiguen el estudio de la física al nivel universitario, deben haber adquirido por lo menos una familiaridad lógica con los conceptos y las estructuras de la mecánica newtoniana. Tales estudiantes consiguen, de hecho, elevadas puntuaciones en pruebas estandarizadas sobre el conocimiento de la física, y probablemente consigan los puestos de honor cuando se examinen al final de un semestre o un año de física universitario.

consigan los puestos de honor cuando se examinen al final de un semestre o un año de física universitario.

¿Qué sucede cuando a estos estudiantes se les pone a prueba o se les examina de su conocimiento de la física en un contexto ajeno al aula? ¿Qué sucede cuando tienen que basarse en el conocimiento que ostensiblemente han alcanzado a través de algunos semestres durante años, a fin de explicar una demostración o dar cuenta de un nuevo fenómeno fuera del laboratorio? Veamos.

El investigador Andrea DiSessa ideó un juego llamado Target (Objetivo), que se juega en un entorno computerizado con un objeto simulado llamado dinatortuga. La dinatortuga se puede mover alrededor de una pantalla de ordenador mediante órdenes como adelante, derecha, izquierda o patada; esta última orden da a la dinatortuga un impulso en la dirección en la que el objeto simulado está realmente orientado. Característicamente la dinatortuga recibe órdenes del tipo derecha 30 (grados) o adelante (100) pasos.

La meta del juego es dar instrucciones a la dinatortuga, para que ésta dé en un blanco y lo haga con la mínima velocidad de impacto. Se introduce a los participantes en el juego mediante una breve descripción de las órdenes y una prueba práctica, en la que tienen la oportunidad de aplicar unos pocos golpes con un pequeño mazo de madera a una pelota de tenis sobre una mesa.

Descrito así, el juego suena bastante simple y, de hecho, tanto los niños de la escuela elemental como los estudiantes universitarios de física se entregan a él con entusiasmo y confianza. Sin embargo, casi todo el mundo fracasa tristemente en ambos niveles de experiencia. La razón, en resumen, es que el éxito en el juego requiere la comprensión y aplicación de las leyes del movimiento de Newton. Para lograr ganar, el jugador tiene que ser capaz de tener en cuenta la dirección y la velocidad con la que ya se ha ido moviendo la dinatortuga. Sea cual sea su instrucción formal, sin embargo, los jugadores de este juego se revelan aristotélicos empecinados. Suponen que, con tal que apunte directamente la dinatortuga al objetivo, tendrán éxito, y quedan perplejos cuando la patada no redunda en la deseada colisión.

Examinemos qué ocurrió con una estudiante del MIT de nombre Jane, a la que DiSessa estudió intensivamente. Jane sabía todos los formalismos que se enseñan durante el primer año universitario de física. Bajo circunstancias apropiadas de manual podía sacar la ecuación $F = ma$, podía recitar fielmente las leyes del movimiento de Newton, y podía emplear los principios de la suma de vectores cuando se le pedía que lo hiciera en grupos de problemas. Sin embargo, tan pronto como empezaba a jugar, adoptaba las mismas prácticas que los alumnos de la escuela elemental, suponiendo que la tortuga se desplazaría en la dirección de la patada. Durante media hora aplicó esta estrategia inapropiada. Sólo cuando se convenció de que esta estrategia no funcionaría hizo la observación fundamental de que un objeto no dejaría su movimiento anterior al coletazo precisamente porque se da una patada en una determinada dirección. El hecho de darse cuenta de ello condujo finalmente a la experimentación en la que la velocidad (o la velocidad en una determinada dirección) de la dinatortuga se tomó finalmente en consideración.

dad (o la velocidad en una determinada dirección) de la dinatortuga se tomó finalmente en consideración.

DiSessa explica el comportamiento de Jane como sigue:

> Ya hemos discutido la notable similitud del grupo de estrategias [de Jane] con las mostradas por niños de 11 y 12 años de edad. Pero lo que resulta igualmente notable es el hecho de que no relacionaba (de hecho durante un momento no podía hacerlo) el cometido con el que se enfrentaba en el juego con las clases de física que había recibido. No era que no pudiese hacer los análisis característicos de la física; su suma vectorial era, en sí misma, impecable. Se trataba más bien de que su física ingenua y la física que había aprendido en clase permanecían no relacionadas, y en este caso aplicaba su física ingenua ... Se podría imaginar la física que se aprende en las aulas operando dentro de un esquema simbólico consciente tipificado por entidades discretas con relaciones explícitas y bien definidas, mientras la física ingenua funcionaría de un modo menos integrado —más al modo de los esquemas de acción de que habla Piaget.

Claro que, sería perjudicial sacar excesivas conclusiones a partir del simple fallo de una estudiante en el momento de basarse en su instrucción formal al enfrentarse con un juego por ordenador. Pero el comportamiento de Jane resulta ser bastante típico de lo que se encuentra cuando se plantean a los estudiantes con formación en física o en ingeniería problemas fuera de los estrictos confines del aula —es decir, fuera de lo que se podría denominar el contexto texto-examen—. A continuación presentamos algunos ejemplos sacados de una amplia literatura sobre el tema:

- La física clásica enseña que los objetos se mueven en línea recta cuando no actúa sobre ellos ninguna fuerza externa. Se muestra a los estudiantes un diagrama o un aparato que está en movimiento —pongamos por caso, un tubo en movimiento circular— y se les pide que predigan la trayectoria de un objeto que se ha lanzado a través del aparato y sale entonces disparado del tubo. Casi la mitad de los sujetos que habían estudiado física indican su creencia de que el objeto seguirá moviéndose de un modo circular incluso después de haberse liberado del tubo.
- Resulta interesante que los estudiantes no expresan las leyes del movimiento; más bien articulan las leyes que están en desacuerdo con las leyes físicas formales. Tal como lo expresan, un objeto que se mueve por un tubo que gira adquiere una «fuerza» o un «momentum» que hace que continúe con un movimiento circular una vez que ha salido del tubo. Después de un momento, sin embargo, esta fuerza se disipa y la trayectoria en realidad se torna rectilínea.
- Se pide a los estudiantes que designen las fuerzas que actúan sobre una moneda que se ha lanzado al aire y ha alcanzado el punto medio de su trayectoria. En un estudio, mencionado sucintamente en el capítulo 1, el 90 % neda que se ha lanzado al aire y ha alcanzado el punto medio de su trayectoria. En un estudio, mencionado sucintamente en el capítulo 1, el 90 % de los estudiantes de ingeniería que todavía no habían hecho su curso de mecánica y el 70 % de los que lo habían hecho respondieron incorrectamente. En general, indicaban la existencia de dos fuerzas, una de dirección descendente que representaba la fuerza de gravedad y otra que apuntaba hacia arriba que representaba «la fuerza hacia arriba original con la que salía despedida de la mano». De hecho, sin embargo, una vez que la moneda había sido lanzada sólo se halla presente la fuerza gravitacional (si exceptuamos una cierta cantidad insignificante de la resistencia que ofrece el aire). El investigador John Clement explica que la mayoría, ya hayan o no superado un curso de mecánica, no son capaces de comprender que un objeto puede seguir moviéndose en una dirección dada aunque la única fuerza aparentemente operativa sobre él sea ejercida en una dirección opuesta.

— A los estudiantes más avanzados que han seguido un curso en teoría especial de la relatividad se les pide que razonen en voz alta cuando buscan la solución a los problemas planteados por investigadores cognitivos. Un problema considera el funcionamiento de un reloj solar; el segundo implica la sincronización de relojes distantes. Los estudiantes son capaces de repetir de nuevo y de un modo fiel las principales afirmaciones de la teoría de la relatividad, según las cuales las propiedades físicas y temporales han de considerarse a la luz de un marco particular de referencia. Y con todo los estudiantes muestran en sus respuestas que de hecho se atienen a una creencia en un espacio y tiempo absolutos. Incluso un tutor del curso «muestra una firme devoción newtoniana hacia una imagen mecanicista del mundo, que precisa que los objetos tengan propiedades fijas como longitud, masa, etc. y que las explicaciones de los fenómenos se den en función de estos objetos y de sus interacciones». Sólo cuando los estudiantes y el tutor se enfrentan con las inconsistencias que existen entre las afirmaciones que integran los modelos newtoniano y einsteiniano del universo empiezan a abordar los problemas de la forma apropiada.

— Los alumnos de la escuela elemental y media reciben una formación en el hecho de que las diferencias entre las estaciones son causadas no sólo por la distancia física de la tierra respecto del sol sino más bien por el ángulo con que los rayos del sol atraviesan la atmósfera terrestre. Los alumnos aprenden a repetir de corrido esta respuesta cuando se les pregunta directamente por la cuestión. Sin embargo es evidente que no creen realmente en los datos científicos, puesto que tan pronto como la pregunta se les plantea en una forma modificada, vuelven a una explicación basada en la distancia física. Incluso la creencia en un mundo plano demuestra ser vigorosa. Habiendo concedido que el mundo es redondo, los estudiantes regresan a un compromiso: al igual que un pomelo que se ha cortado por la mitad, la tierra es redonda en la base pero sigue siendo cómodamente plana por arriba.

te plana por arriba.

Esta lista de sorprendentes concepciones erróneas y realizaciones fallidas podría ampliarse fácilmente, pero la cuestión general debe quedar clara. Casi todos los estudiantes sin una instrucción científica formal y un porcentaje desconcertantemente alto de los que tienen una instrucción científica formal ofrecen explicaciones que están en desacuerdo con las simples y bien establecidas leyes del movimiento y de la mecánica. No es simplemente un caso de pura ignorancia del principio investigado; muchos de los estudiantes conocen y pueden enunciar las leyes sobre las que se deben basar. Tampoco es un caso de errores factuales; a los estudiantes no se les pregunta si el sol es una estrella o si un delfín es un pez. Sin duda algunos estudiantes, ciertamente, responden correctamente, y en muchos casos el grupo con el que se compara a los estudiantes universitarios tiene una edad entre diez y doce años, en lugar de nuestra proverbial edad de cinco

años. Con todo, las consistentes concepciones erróneas mostradas por estudiantes bien instruidos en ciencia son desconcertantes.

Empezamos a comprender lo que aquí sucede cuando recordamos las vigorosas teorías de la materia que los niños desarrollan durante los primeros años de vida. Los investigadores de las ciencias de la educación se refieren a las ideas centrales que ciñen estas teorías en términos de «primitivas». En virtud de sus interacciones sensoriomotrices y simbólicas con el mundo, los niños pequeños desarrollan «primitivas» del siguiente tipo: los agentes aplican fuerzas a objetos, estas fuerzas se transfieren a aquellos objetos, permitiéndoles continuar durante un momento antes de que «se desvanezcan gradualmente»; se puede decir qué cantidad de fuerza ha sido impuesta a los objetos observando sus trayectorias; si uno quiere que algo vaya en una determinada dirección, debe empujarlo en esa dirección y seguirá el curso deseado; todas las cosas caen, pero las cosas pesadas caen más rápido; la fricción se produce sólo cuando las cosas se mueven; el calor percibido viene determinado por la distancia respecto a la fuente de calor; y así sucesivamente.

Lo importante acerca de estas «primitivas» no es que estén completamente equivocadas o carezcan de cualquier utilidad. De hecho, se desarrollan y perduran porque demuestran ser suficientemente funcionales en el mundo del niño pequeño y pueden aprovecharse con cierta utilidad incluso en el mundo adulto. Lo que resulta sorprendente es que incluso los estudiantes con instrucción formal recaen en estas «primitivas» muy fácilmente cuando se enfrentan con un problema, un acertijo o fenómeno exterior al limitado entorno de un aula o examen de ciencia.

Nos podemos mover hacia una explicación de estos sorprendentes resultados analizando el problema del modo siguiente. Por un lado, las lecciones de la clase de física se aprenden de tal modo que pueden producirse en determinados contextos de redacción de informes, especialmente con las tareas para casa o las pruebas en el aula. La memorización de determinadas clases de demostraciones, definiciones y ecuaciones es suficiente, particularmente cuando los estudiantes saben de antemano la forma que estos informes van a adoptar. Con tal que las preguntas se planteen en un cierto marco esperado, parecerá que los estudiantes com-

de antemano la forma que estos informes van a adoptar. Con tal que las preguntas se planteen en un cierto marco esperado, parecerá que los estudiantes com-

prenden, y la condición esencial de la enseñanza de la ciencia se habrá respetado, prevaleciendo el compromiso de la respuesta correcta.

Sin embargo, cuando el estudiante no está preparado para esperar que se invoque un determinado elemento del conocimiento físico, se invoca fácilmente un segundo y más poderoso conjunto de mecanismos. Se trata, en efecto, de las bien enraizadas teorías de la materia que se basan en las «primitivas» fenomenológicas que se formaron en los primeros años de la vida. Estos principios, nunca abiertamente examinados, nunca confrontados con las leyes de la física, surgen espontáneamente tan pronto como un nuevo problema se presenta en el horizonte. Y es por esto que, por lo visto los adolescentes de dieciocho años, en apariencia competentes, actúan de un modo poco diferente de los niños de siete años.

Sería engañoso sugerir que las explicaciones o concepciones correctas son ne-

cesariamente más sofisticadas o complejas que las concepciones erróneas, aunque en el caso de la relatividad sí que sería así. (De hecho, en algunos casos, las explicaciones correctas pueden ser consideradas como más simples, porque se ha designado que expliquen mundos idealizados, como por ejemplo mundos sin fricción.) La siguiente se ajusta más a la verdad.

Cada persona, por el hecho de vivir como ser humano en un mundo con ciertas dimensiones físicas y sociales, desarrolla una colección completa de conceptos, esquemas y marcos que lleva consigo al intentar jugar juegos, explicar fenómenos o simplemente abrirse paso por el mundo. Algunos de estos esquemas se obtienen más fácilmente en un contexto dado, mientras que en otro pueden evocarse, dependiendo de circunstancias particulares, indicaciones o esfuerzos especiales.

Por tomar un ejemplo, al intentar comprender un fenómeno como la electricidad, los estudiantes se apoyan en modelos mentales disponibles como «agua corriente» o «conglomeración numerosísima». El modelo que se invoca, el acuático o el otro, dependerá de factores como el léxico utilizado por un libro de texto, su preferencia previa por uno de los modelos, y su propia experiencia con los cables de electricidad, con las tormentas, las baterías u otros fenómenos o aparatos eléctricos. En principio este procedimiento de búsqueda del modelo más apropiado e ilustrativo no es diferente del que se plantearon los físicos que lucharon durante siglos para determinar si es mejor considerar que la luz está compuesta de partículas o de ondas o una extraña mezcla de estas dos cosas. La meta de la educación científica efectiva es ayudar a los estudiantes a comprender por qué determinadas analogías, modelos mentales o esquemas se consideran ahora más apropiados para la comprensión de un fenómeno o un conjunto de fenómenos. Este estado de cosas —una comprensión realizada— puede llegar a merecer la aprobación sólo si los estudiantes se familiarizan con los nuevos modelos, comprenden las razones que los sustentan, perciben por qué son más apropiados que los modelos anteriores y concurrentes que puede que conserven aún su atractivo, y sean así, pues, capaces de basarse en ellos cuando se encuentren con un nuevo problema, acertijo o fenómeno. No es una labor menor —incluso para los pro-
y sean así, pues, capaces de basarse en ellos cuando se encuentren con un nuevo problema, acertijo o fenómeno. No es una labor menor —incluso para los pro-
pios físicos—. En el capítulo 11 sugiero que una vía prometedora hacia esa comprensión perfeccionada es la creación de encuentros cristobalianos: situaciones en las que los primeros modelos o concepciones erróneas de los estudiantes se enfocan intensamente gracias a una experiencia que pone en duda directamente la viabilidad del modelo que ellos han favorecido.

Concepciones erróneas en la biología

La física, claro está, es la más difícil de las ciencias (excepto, quizá, para los físicos) y se podría especular que concepciones erróneas comparables se encontrarían con menor frecuencia en otras disciplinas, como por ejemplo la biología.

Es cierto que determinadas concepciones erróneas de la primera infancia se resolverán durante los años de escolaridad, incluso quizás en ausencia de una tutela explícita. Como Susan Carey ha demostrado, los niños de diez años han abandonado las concepciones de que sólo los objetos móviles están vivos, que los seres humanos son prototipos para todos los animales y que todas las funciones biológicas están bajo control espontáneo, ya que a este conjunto de «concepciones biológicas populares» lo sustituyen por una teoría profana de la biología que es por lo menos más o menos útil. Según esta teoría, los organismos biológicos se caracterizan por una determinada estructura física y por la capacidad de llevar a cabo funciones como comer, respirar, crecer y morir; se considera que las plantas y los animales son seres vivos, pero no así los objetos inanimados; los seres humanos no tienen un estatuto especial en el reino animal; y la pertenencia a una cierta categoría de especie viene determinada por la constitución subyacente, más que por las apariencias visibles.

Sin embargo, cuando se investiga más a fondo el contenido temático de la biología, encontramos concepciones erróneas y primitivas que se disponen con la misma exactitud que las encontradas anteriormente en la física. La comprensión de la teoría de la evolución parece que está tan minada como la comprensión de las leyes del movimiento newtonianas; incluso estudiantes con dos años de formación en biología siguen mostrando comprensiones erróneas de carácter elemental. Así pues, aunque abandonan la posición creacionista defendida por la Biblia, los estudiantes siguen aceptando las explicaciones lamarckianas según las cuales las características adquiridas en una generación (la jirafa que se ve obligada a estirar el cuello más hacia lo alto para conseguir alimentarse de las hojas de las copas de los árboles, cuya escasez las dispone en una posición cada vez más alta) pueden transmitirse a la siguiente generación. No consiguen distinguir entre los cambios que se pueden observar en un momento histórico dado y las posibilidades de que estos cambios sean manifiestos en futuras generaciones, atribuyendo los cambios a modificaciones medioambientales en lugar de a un proceso aleatorio de mutación y de selección natural. Los estudiantes muestran también una propensión a invocar explicaciones de tipo teleológico, en las que la evolu-
aleatorio de mutación y de selección natural. Los estudiantes muestran también una propensión a invocar explicaciones de tipo teleológico, en las que la evolu-
ción se dirige por un camino preconcebido hacia determinadas metas extrínsecas. A los estudiantes les resulta difícil comprender la naturaleza no direccional de la evolución; prefieren considerar las especies con una evolución posterior, como si en cierto sentido fueran mejores, más íntimamente próximas a un ideal de perfección.

Las concepciones erróneas y las teorías ingenuas abundan a través del dominio biológico. Los procesos mediante los que las plantas elaboran el alimento son profusamente mal interpretados. Los estudiantes hacen referencia a una mezcla de impresiones: que el suelo pierde peso a medida que las plantas crecen en él, que el suelo es el alimento de la planta, que la raíces absorben el suelo, que la clorofila es como la sangre de la planta, y que las plantas no disponen de la clorofila durante el otoño y el invierno, y por ello las hojas no pueden conseguir ali-

mento. El recurso a la intención y al propósito es abundante; los camaleones cambian de color a voluntad para esquivar a sus depredadores. Las leyes que gobiernan la herencia son también mal interpretadas. Por ejemplo, en lugar de una completa comprensión de los conceptos de heterocigocidad y de homocigocidad, los estudiantes simplemente suponen que la heterocigocidad es un efecto siempre que observan un rasgo distribuido en una proporción de 3 a 1, y suponen que estas proporciones son exactas y no precisamente promedios que salen de gran número de observaciones. Tampoco los procesos celulares de la meiosis y de la mitosis se comprenden bien; incluso ciertos estudiantes de biología que tienen un «nivel de experto» atribuyen de modo erróneo la estructura de los cromosomas al número (técnicamente, los ploides) de cromosomas.

Aunque las fuentes de estas concepciones biológicas erróneas no se han estudiado en el mismo grado de detalle en que lo han sido las concepciones erróneas en física, parecen ser operativas las mismas clases de principios. Las tendencias más tempranas a considerar que cualquier cosa que se mueve está viva puede que se abandone, pero los estudiantes todavía son propensos a creer que los procesos biológicos reflejan las intenciones de una sustancia viva (los parásitos intentan destruir a sus anfitriones) o las tendencias teológicas de un principio primordial como la evolución (la perfección humana es la meta de la evolución). Se supone que los procesos que no pueden verse no existen mientras que de poderlo ser se supone que tienen efectos directos inmediatos sobre su entorno. Finalmente, en vez de una comprensión profundizada, los estudiantes recurren a señales clave (como una proporción numérica dada) como indicación de un principio como la heterocigocidad.

Problemas en matemáticas: algoritmos aplicados rígidamente

Quizá se podría argumentar que esta disyunción entre, por un lado, el mundo como lo describen científicos recónditos y el mundo plural de la experiencia práctica, por el otro, conduce a estas actuaciones frustrantemente pobres en cien-
cias como la física y la biología. O quizá sea el hecho de que los libros de texto
do como lo describen científicos recónditos y el mundo plural de la experiencia práctica, por el otro, conduce a estas actuaciones frustrantemente pobres en cien-
cias como la física y la biología. O quizá sea el hecho de que los libros de texto pocas veces siguen una progresión ordenada, sino que en su lugar cambian repentinamente de un tema de un capítulo a otro. Quizás al empezar a trabajar con las matemáticas, en las que los alumnos han estudiado temas durante toda una década, en las que el orden de presentación es presumiblemente lógico, y donde «simplemente» se trata de manipular esquemas notacionales, encontraremos una imagen más alegre.

Desgraciadamente no es así. De hecho, la actuación en los problemas matemáticos revela sorprendentemente clases de deficiencias análogas. Una vez más, los estudiantes fallan característicamente tan pronto como el problema se expresa de un modo un poco diferente o se encuentra o describe un ejemplo inesperado.

Un fascinante conjunto de estudios elaborados por Jack Lochhead, John Cle-

ment y sus colegas de la Universidad de Massachusetts en Amherst ha documentado la sorprendente fragilidad de la comprensión matemática. Si se dice que hay seis veces más estudiantes que profesores y que hay diez profesores, casi todo el mundo puede calcular inmediatamente el número de estudiantes. Cuando se dice que hay sesenta estudiantes y se pide el número de profesores, la actuación es en la práctica igualmente buena. Pero cuando se pide a los estudiantes que escriban una forma que refleje la proporción, utilizando E para representar a los estudiantes y P para los profesores, la mayoría de los estudiantes universitarios fallan. (El lector puede intentar este ejercicio antes de leer el siguiente parágrafo.)

¿Qué ocurre con ésta, en apariencia, sencilla asignación? La mayoría de los estudiantes de *college* escriben la fórmula $6E = P$. Les parece correcta. Sin embargo, esta formula conduciría a la sorprendente conclusión de que si hay 60 estudiantes, ¡habría 360 profesores ($6 \times 60 = 360$)!

Puede parecer que se trata de una pregunta capciosa, y es cierto que la aparición de la palabra seis cerca de la palabra *estudiantes* puede atraer a algunos de los que buscan solucionar formalmente el problema a caer en la trampa del *6E*. El problema fundamental, sin embargo, es que los estudiantes universitarios no comprenden el principio básico del álgebra de que las letras como la *E* sustituyen a «número de estudiantes», y que *P* sustituye a «número de profesores», y que las ecuaciones tienen que desarrollarse sobre la base de estas estipulaciones. En cambio, parecen creer que las letras en las ecuaciones etiquetan entidades concretas, como los profesores reales o los mismos estudiantes. De un modo aún más desconcertante, el equipo de investigación de la Universidad de Massachusetts ha descubierto que esta suposición demuestra ser en extremo vigorosa y es consecuentemente muy difícil de erradicar. Reflejando la línea de análisis que he presentado aquí, los estudiantes pueden aprender a memorizar la frase *X se refiere al número de cierta entidad...*, pero vuelven a las formas de aproximación anteriores e inadecuadas una vez han salido del marco de la instrucción.

Una comprensión insuficiente de la notación algebraica conduce a una situación desafortunada: siempre que los estudiantes tienen que utilizarla en una situación descrita de un modo determinado, tienen propensión a errar. Sin duda,
ción desafortunada: siempre que los estudiantes tienen que utilizarla en una situación descrita de un modo determinado, tienen propensión a errar. Sin duda,
se puede hacer que los estudiantes mejoren los resultados expresando el problema de un modo que les permita lograrlo, incluso cuando no comprendan la operación de la notación. Por ejemplo, se podría mejorar la actuación sobre el problema mencionado anteriormente diciendo «el número de estudiantes equivale a seis veces el número de profesores», alentando de este modo a que el estudiante escriba $E = 6P$ y conducente a la ecuación correcta $60 = 6 \times 10$. Pero con toda seguridad, este tipo de soporte es exactamente lo que la comprensión *no* debiera requerir.

En cierto sentido, resulta legítimo considerar a estos estudiantes de álgebra albergando concepciones erróneas —por ejemplo, la creencia de que E representa los estudiantes en lugar del «número de estudiantes»—. Pero estos estudiantes de álgebra ejemplifican un problema fundamental en matemáticas, la práctica de una

aplicación rígida de algoritmos. Las formas en las que se acostumbran a enseñar las matemáticas y las formas en que los estudiantes aprenden conspiran para producir una situación en la que los estudiantes actúan adecuadamente con tal que el problema se enuncie de un modo determinado y por lo tanto puedan «conectar números a una ecuación o fórmula sin haberse de preocupar por el significado de los números o de los símbolos. En un enfoque como éste los estudiantes prestan atención a consideraciones de tipo sintáctico: cuando se escucha que existen seis veces más estudiantes que profesores, la respuesta que se escribe, 6E = P, se desencadena con facilidad y se invoca inmediatamente un algoritmo. La comprensión verdadera va mucho más allá de un enfoque sintáctico como éste. Resulta más probable que los estudiantes resuelvan con éxito una amplia gama de problemas si han explorado el dominio semántico apropiado —en este caso, la relación entre estudiantes y profesores, o de una población con la otra— y han llegado a comprender los modos en los que las expresiones algebraicas pueden captar esa situación.

Las concepciones matemáticas erróneas surgen a través de todo el espectro de edades y en las diversas áreas de las matemáticas. Una medida de tipo empírico de la falta de comprensión matemática, de hecho, es el punto hasta el que, cuando se da una serie de números, los estudiantes, de un modo inmediato y reflexivo, empiezan a realizar ciertas operaciones con ellos. Ya hemos presenciado el deseo compulsivo por parte de los preescolares, de los niños en las primeras etapas de escolarización, de sumar cualquier conjunto de números hablados o escritos con el que por casualidad se encuentran. Por una razón análoga, la mayoría de los estudiantes se encuentran con dificultades cuando se les pide por primera vez que sumen fracciones, porque sencillamente proceden a sumar entre sí los dos numeradores y los dos denominadores. (Así, $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$ se considera que suman $\frac{2}{4}$). Seguramente se puede suponer que las respuestas equivocadas a muchas preguntas de un examen de aptitud o de evaluación serán la suma o el producto de dos números en el problema; quienes elaboran las pruebas saben que aquellos estudiantes que no saben qué hacer sumarán o multiplicarán sencillamente, aplicando rígidamente el algoritmo más relevante, y esperarán lo mejor.

que no saben qué hacer sumarán o multiplicarán sencillamente, aplicando rígidamente el algoritmo más relevante, y esperarán lo mejor.

Las notaciones causan mucha confusión. Las similitudes en la notación simbólica entre decimales y los números enteros encubre diferencias esenciales en sus significados. Por ejemplo, en los números enteros, la posición de las unidades es ocupada por el dígito que está más a la derecha, mientras que en las fracciones decimales, la posición de la unidad viene señalada por la coma decimal (o, si no, se puede considerar como el dígito que queda inmediatamente a la izquierda de la coma decimal). Los números enteros crecen a partir del uno por agrupamientos de diez; en cambio las fracciones decimales crecen de diez en diez hacia la izquierda y decrecen de diez en diez hacia la derecha de la coma decimal. (Estas ideas resultan difíciles de expresar en palabras, un hecho que puede contribuir a la confusión del estudiante.) Los estudiantes deben llegar a comprender que el sistema decimal utiliza notaciones y reglas numéricas del tipo de las que gobiernan los números enteros para representar cantidades que son como fracciones. No es una labor fácil apreciar que 0,6 es mayor que 0,5999 y menos que sea 0,60001.

Uno de los obstáculos de naturaleza profunda en el aprendizaje de las matemáticas afecta al significado preciso de las palabras. En la conversación normal, uno posee una considerable libertad en lo referente al uso que se haga del léxico, y esta libertad realza el humor y el gusto del trato diario. Pero una imprecisión como ésta puede tener resultados fatales en el área de las matemáticas. El investigador Pearla Nesher señala que la simple palabra *es* puede adoptar por lo menos cuatro expresiones simbólicas diferentes, denotando igualdad, pertenencia a una clase, existencia y participación. No conseguir apreciar estas sutiles diferencias puede conducir a una construcción errónea de un problema.

Se ha propuesto que las prácticas lingüísticas abrazadas por grupos culturales particulares pueden hacer especialmente difícil, de vez en cuando, un determinado tema tal como es impartido actualmente. La educadora Eleanor Wilson Orr ha documentado las graves dificultades experimentadas por los jóvenes de los barrios negros cuyo uso del lenguaje a menudo no se ajusta estrechamente a los usos precisos en los libros de texto de matemáticas. Por ejemplo, esos estudiantes a menudo dicen *twice as less* («dos veces menos») que simplemente no puede ser equivalente a *half as much* («la mitad»); algunos estudiantes no distinguen entre una localización (cuando se representa habitualmente por un punto) y una distancia (representada como un segmento de línea) y por lo tanto afirmarán «(la ciudad de) Aurora *equals the distance from Cleveland to Washington*» («[la ciudad de] Aurora equidista de Cleveland y Washington»);* algunos combinan las palabras *any* y *some* así como *at* y *to*, o *for* y *of*. Aunque estas distinciones pueden no tener importancia en una discusión ordinaria en un contexto rico, pueden en cambio entrar en colisión con usos en los libros de texto en los que se ha pretendido una única denotación, y no otra.

Si los libros de texto matemáticos tienden a ser implacables, los ordenadores programados son aún menos flexibles. Una palabra o una expresión en un lenguaje operativo de ordenadores tiene un significado y sólo uno. A veces, en un

programados son aún menos flexibles. Una palabra o una expresión en un lenguaje operativo de ordenadores tiene un significado y sólo uno. A veces, en un

esfuerzo para hacer que estos lenguajes sean «amables» para los usuarios, los creadores de lenguajes emplean las palabras del lenguaje natural. Aunque este gesto puede ser de ayuda para el acceso del principiante y da entrada al ámbito general del significado pretendido, finalmente puede ser más confuso que útil, porque los estudiantes —y aquí el problema demuestra ser generalizado a través de las líneas raciales y étnicas— caen en la definición vulgar del término y no en su definición técnica. Mis colegas David Perkins y Rebecca Simmons refieren la suposición de los estudiantes de que si dan en un programa Pascal el nombre LARGEST, el ordenador «sabrá» que tiene que almacenar la más extensa de las series

* Tendría que ser «Aurora is half way from Cleveland to Washington» (Aurora equidista de Cleveland y Washington). (N. del T.)

de números que lee en esa variable, porque «sabe» el significado de la palabra *más extensa.*

Se pueden ver en funcionamiento la disyunción entre el conocimiento intuitivo y el conocimiento de sentido común por un lado y la aparición de la sofisticación notacional por el otro. Recientemente observé un niño de ocho años que aprendía de qué modo medir con una regla. Su objetivo era medir una cartulina en forma de Y recortada. Al parecer, si comprendía los procedimientos requeridos, alinearía uno de los brazos de la Y poniéndolo al nivel de la regla y leería entonces el número en el otro extremo: «cuatro centímetros», «cinco centímetros», incluso «entre cinco y seis centímetros». Entonces, sin embargo, decidió medir el segmento corto o embocadura que forma el extremo del brazo. En este caso, situó el segmento en medio de la regla y anunció que tenía «siete centímetros». Ciertamente no estimaba que todas las medidas tienen que ser tomadas desde el punto de origen (o su equivalente) y que la medida representa la extensión del alejamiento respecto de un origen. En su lugar simplemente aplicó el algoritmo de leer el número que coincidía con su foco de atención.

Claro que este niño de ocho años sabía de un modo sensoriomotor que la embocadura era mucho más corta que el brazo de la Y y cuando se le preguntó directamente «¿cuál es más largo?», fácilmente reconoció que el brazo era más largo. Este fallo se produce porque, en nuestros términos, no estimó la correspondencia entre la información sensoriomotriz (qué segmento es más largo) y la operación del sistema de medición. Se asemejaba al niño al que se le preguntaba la temperatura de dos recipientes acabados de combinar, cada uno de los cuales contenía agua a 10 grados, y que alegremente sumó las cantidades y refirió que la temperatura de la nueva mezcla era de 20 grados. En lugar de integrar el algoritmo con el conocimiento intuitivo, el niño permite que el algoritmo dicte cuál es la respuesta.

Del mismo modo que se producen disyunciones entre el conocimiento intuitivo y notacional, puede haber también curiosas separaciones entre formas de conocimiento notacional putativamente relacionadas *per se.* Paul Cobb ha contado la historia de una niña pequeña que sumaba 16 y 9 correctamente contando
conocimiento notacional putativamente relacionadas *per se.* Paul Cobb ha contado la historia de una niña pequeña que sumaba 16 y 9 correctamente contando
(sumando simplemente cada una de las nueve unidades a partir de 16). Planteado el mismo problema de forma escrita, no conseguía llevarse 1 y obtenía 15. Consideraba que ambas eran correctas, 15 para el problema en la hoja de trabajo y 25 cuando el problema representaba 15 galletas y 9 más. En palabras de Cobb, «para ella, la aritmética escolar parecía ser un contexto aislado, independiente, en el que la posibilidad de hacer algo diferente a intentar recordar los métodos prescritos no se producía».

En un ejemplo relacionado, Robert Lawler describió a su hija de seis años, que podía hacer cálculos mentales con números y también con dinero, pero que era incapaz de conectar los dos ámbitos. Podía sumar 75 centavos y 26 centavos, utilizando su conocimiento de las monedas, y daba con el total correcto en monedas; cuando se trataba de números era capaz de sumar por decenas y contar

los restos. Pero sólo algunos meses después se produjo un momento de revelación en el que fue por primera vez capaz de apreciar la relación que existía entre el microcosmos de las monedas y un microcosmos numérico.

No quiero sugerir que estos errores y disyunciones sean algo vergonzoso; de hecho se trata de un fenómeno humano natural que puede resultar instructivo. Recomiendo que padres y maestros estén atentos a estas dificultades y alienten a los niños a considerarlas críticamente. La cuestión es que los errores o concepciones equivocadas son un signo de alarma, una señal de comprensión incompleta. El maestro no debe simplemente indicar los procedimientos correctos (no, encuentra un denominador común y transforma ambas fracciones en función de él); si se hace esto, el niño probablemente volverá a sus viejos hábitos tan pronto como no logre reconocer un ejemplo que requiera un procedimiento memorizado. Más bien, el maestro necesita trabajar con el alumno en tres dimensiones: a) una comprensión de lo que está en juego (por qué no se puede simplemente sumar numeradores y sumar denominadores); b) una exploración del dominio semántico particular que se está investigando (si se trata de trozos de pizza o de porciones de una cantidad); c) cuál es el modo mejor de relacionar las reglas algorítmicas formales con los particulares de un mundo semántico dado. Si se sigue un procedimiento como éste, hay una posibilidad, en el futuro, razonable de que se consiga la comprensión y que sea mucho menos probable que se produzcan errores como los que hemos mencionado. De hecho, según este análisis, si se abandonara en una isla desierta a un estudiante que comprende, podría volver a inventar incluso un procedimiento tal como la suma de fracciones que ya había olvidado desde hacía mucho tiempo.

Quizá la mayor dificultad en toda el área de las matemáticas tiene que ver con el concepto erróneo que tienen los estudiantes en relación con lo que realmente está en juego cuando se les plantea un problema. Los profesores de matemáticas refieren que los estudiantes casi siempre buscan los pasos a seguir para la solución del problema —«cómo conectar los números» en una ecuación, de qué modo seguir el algoritmo—. Cuanto más estrechamente paralela es la ordenación de los términos de un problema al orden de los símbolos en la ecuación,
qué modo seguir el algoritmo—. Cuanto más estrechamente paralela es la ordenación de los términos de un problema al orden de los símbolos en la ecuación,
más fácil es resolver el problema y lo apreciarán más los estudiantes. El hecho de considerar que las matemáticas son un modo de comprender el mundo, de esclarecer un fenómeno, como una suerte de charla o empresa en la que incluso una persona joven puede participar significativamente, es un caso poco frecuente. Y, con todo, ¿de qué modo puede una comprensión genuina llegar a producirse sin una actitud como ésta?

Debiera ser evidente que las concepciones erróneas y las comprensiones equivocadas son tan endémicas en matemáticas como lo son en las ciencias naturales. Cuando todavía son pequeños, los niños desarrollan una fuerte intuición del número, acerca de lo que es más numeroso o menos numeroso. A menudo su comprensión viene conceptualizada en función de una línea de números, yendo desde poco o nada (0) a un número muy extenso (o infinito). Las nociones de suma,

resta y división en cantidades iguales son también intuitivas. Tanto como es posible, los estudiantes intentan alinear los problemas matemáticos que encuentran en el mundo con un esquema numérico tan simple como éste, y en muchos casos resulta acertado por lo menos de forma aproximada.

El tema formal de las matemáticas, sin embargo, implica el uso de nuevas modalidades de notaciones simbólicas, así como definiciones más explícitas (y menos causales) de imágenes y palabras familiares. La mayoría de los niños no encuentra fácil poner sus intuiciones en estas expresiones matemáticas. El mundo de los números y de las operaciones numéricas, tal como se captan en las operaciones sensoriomotrices, y el mundo de los números hablados, de las expresiones numéricas escritas y de las fórmulas de los libros de texto nunca se unen de un modo sinérgico. Y, por consiguiente, al igual que no consiguen alinear sus intuiciones físicas y biológicas con la temática del libro de texto impartida en los cursos de física y de biología, los estudiantes no buscan tampoco emparejar sus intuiciones numéricas acerca de dominios de objetos con lo que las clases de matemáticas o de aritmética piden. Se ha logrado un compromiso de respuesta correcta, en el que los estudiantes aprenden a seguir determinados procedimientos y a conectar determinados números y símbolos, para realizar los deberes y pasar el examen. Una vez han salido del contexto prueba-texto, sin embargo, los estudiantes no saben de qué modo emplear estos formalismos y recaen en las intuiciones toscas aunque eficaces de la primera infancia.

Al hablar de los problemas con los que se encuentran los estudiantes en el área de la aritmética, el término «concepción equivocada» deja de ser óptimo e incluso puede no ser apropiado. En las ciencias naturales, los estudiantes cuentan con teorías de la materia y de la vida bien desarrolladas que en algunos casos resultan ser inconsistentes con los principios de la física y de la biología. En el área de las matemáticas, sin embargo, no es muy acertado decir que los estudiantes cuentan con concepciones equivocadas que hacen caso omiso del conocimiento disciplinar de carácter formal. Más bien, he sugerido que la mayoría de los estudiantes suprimen su conocimiento intuitivo acerca de números y ámbitos (como el tiempo, el dinero o los trozos de pizza) y en su lugar intentan seguir conjuntos

diantes suprimen su conocimiento intuitivo acerca de números y ámbitos (como el tiempo, el dinero o los trozos de pizza) y en su lugar intentan seguir conjuntos

de reglas aplicadas rígidamente para solucionar problemas. Sólo cuando el problema desencadena el algoritmo que se ha dominado, los estudiantes tendrán la respuesta correcta; cuando haya cualquier alteración en la formulación del problema, el estudiante probablemente estará perdido por completo.

A medida que nos alejamos aún más de las ciencias naturales la noción de concepción errónea demuestra ser aún menos adecuada. Términos mejores podrían ser «estereotipos» o «guiones» —opiniones fuertemente sostenidas del modo correcto en el que pensar sobre los asuntos humanos—. De acuerdo con lo expuesto, en el siguiente capítulo, cuando abordemos el aprendizaje en las ciencias sociales, en las humanidades y en las artes, hablaremos de los estereotipos del alumno. Con todo, aunque la terminología cambie, las clases de problemas resultarán familiares a cualquiera que se haya enfrentado con la materia de este capítulo.

9 MÁS DIFICULTADES PLANTEADAS POR LA ESCUELA: LOS ESTEREOTIPOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES Y EN LAS HUMANIDADES

En este capítulo continúo pasando revista a las modalidades de comprensiones que los estudiantes llevan al estudio disciplinar de carácter formal. Empiezo con ejemplos sacados de la economía y de la estadística, dos áreas que se puede decir que hacen de puente entre las ciencias naturales y las sociales. Con cierta licencia, las actuaciones y realizaciones del estudiante en estas áreas pueden seguir siendo discutidas en lo que hace referencia a concepciones equivocadas, aunque creo que el término «estereotipo» proporciona una mejor caracterización. Más adelante, en el mismo capítulo, introduzco ejemplos procedentes de la historia, de las humanidades y de las artes. Estas últimas áreas se describen mejor con los términos estereotipos, guiones y simplificaciones que se desarrollan en la primera infancia y que los estudiantes tienden a imponer a las materias del currículo desde el principio hasta el final así como una vez acabados los años de escolarización.

Problemas en economía y estadística

Problemas en economía y estadística

La economía ofrece una interesante área que hace de puente, ya que implica el pensamiento matemático que se aplica comúnmente a la esfera social. James Voss y sus colegas de la Universidad de Pittsburgh compararon las actuaciones de los estudiantes que habían pasado por un curso de economía a nivel de *college* con las de los estudiantes con una formación equivalente que no habían estudiado economía. A los estudiantes se les planteaban problemas pertenecientes a situaciones en el mundo cotidiano para los que se han ofrecido comúnmente análisis formales en los cursos de economía. Por ejemplo, se les pedía que describieran situaciones económicas específicas relativas a los precios de automóvil, al déficit federal y a las tasas de interés («si los costes de la sanidad aumentan considerablemente, ¿qué efectos, de haberlos, piensas que tendrían sobre el volumen del déficit federal, y por qué?»).

Los resultados fueron inesperados (aunque no lo sean para los lectores de este libro). Los encuestados con una formación universitaria tuvieron mejores resultados que aquellos sin ese nivel de formación, pero la diferencia entre los estudiantes universitarios que habían estudiado economía y aquellos que no la habían cursado fue escasa; a pesar de la formación, aquellos estudiantes que habían pasado por lo menos por un curso de economía enfocaron y contestaron las preguntas esencialmente con el mismo grado de éxito que los estudiantes que nunca habían estudiado economía formalmente. Las concepciones erróneas o los estereotipos se encontraban repartidos por un igual entre ambos grupos. Uno de esos estereotipos era un «efecto aurolear» de conjunto; las buenas épocas se asociaban con tasas de interés bajas. Otra concepción errónea era un enunciado incongruente con la teoría económica: «Cuanto más venden, más bajo será el precio, porque el beneficio todavía se puede mantener igual». Un procedimiento frecuente consistía en desarrollar lo que se llamaba una «regla primaria», es decir, un principio al que se recurría regularmente, ya fuera o no apropiado (por ejemplo, las tasas de interés están determinadas por la expectativa de inflación). Tales reglas primarias parecen ocupar un lugar similar al ocupado por los algoritmos rígidamente aplicados en matemáticas: en caso de duda, se invocará la regla accionada a una palabra como «interés» o «inflación».

Aunque las formas individuales de las comprensiones en economía pueden resultar difíciles de aprender o de retener, el hallazgo de Voss, según el cual los sujetos con educación universitaria realizan mejores actuaciones que aquellos que no tienen tal educación, sugiere que la educación universitaria puede llevar a los estudiantes a pensar mejor o a razonar de un modo mucho más convincente. Sin embargo, aun en este ámbito se flirtea con el engaño. Mi colega David Perkins comparó las capacidades de razonamiento informales de los estudiantes al ingresar en la universidad y las de los estudiantes a su salida de la universidad. Como Voss, utilizó ejemplos sacados de la esfera de las relaciones humanas. Los problemas utilizados como muestra pedían a los estudiantes que discurrieran sobre problemas del tipo «¿una ley que exigiera un depósito de cinco centavos por botella o lata reduciría la basura?», y «¿restablecer el servicio militar aumentaría signifi-
blemas del tipo «¿una ley que exigiera un depósito de cinco centavos por botella o lata reduciría la basura?», y «¿restablecer el servicio militar aumentaría signifi-
cativamente la capacidad norteamericana de influir en los acontecimientos mundiales?». Perkins documentó que la universidad tiene un efecto poco discernible sobre las capacidades de razonamiento de los estudiantes. Las mismas clases de enfoques y la misma forma y número de argumentos que prefieren los estudiantes mientras se encuentran en la universidad, parecen ser también los que los estudiantes apoyan cuatro años más tarde. Perkins se abstiene prudentemente de sacar la conclusión de que la universidad no ha tenido ningún efecto, pero sugiere que si se quieren realzar las capacidades de razonamiento de los estudiantes, es preciso trabajar directamente en este sentido —por ejemplo, modelando qué es lo que contribuye a una buena o a una mala argumentación y enseñando a los estudiantes de qué modo evaluar sus propios argumentos y los de los demás. El mejor pensamiento no se produce libremente.

Paralelamente a la historia expuesta por Voss en el área de la economía, se presentan hallazgos procedentes del área de la estadística y de la probabilidad. En un conjunto de estudios bien conocidos, los investigadores cognitivos Amos Tversky, Daniel Kahneman y sus colegas pidieron a estudiantes que respondieran a las preguntas relativas al uso de los principios estadísticos. Presentamos cinco que tipifican su conjunto de dilemas:

- Se pidió a los encuestados que decidieran si un individuo particular era más probable que fuera ingeniero o abogado. Se informó a los sujetos que en la población, el 70 % eran ingenieros y el 30 % eran abogados. Tan pronto como se describía un rasgo que inclinaría el juicio en una dirección (por ejemplo, que a un individuo le gustase discutir), los encuestados ignoraban por completo la proporción de base y contestaban basándose en la representatividad de la hipotética persona («oh, entonces tiene que ser un abogado»).
- A los encuestados se les habla de Linda, de treinta y un años de edad, soltera, sincera, inteligente, y muy comprometida con los problemas sociales como el desarme o la igualdad de derechos. Luego, tienen que decidir qué enunciado es más probable: «Linda es cajera en una entidad bancaria» o «Linda es una cajera en una entidad bancaria y una activista del movimiento feminista». En cualquier análisis lógico, es más probable que Linda sea una cajera en una entidad bancaria que no que sea tanto una cajera como una activista feminista. Sin embargo, más del 80 % de los encuestados, incluyendo aquellos con conocimientos estadísticos sofisticados, contestaron con gran firmeza al enunciado diciendo que Linda es cajera y feminista.
- Se pide a los encuestados que estimen el número de naciones africanas en las Naciones Unidas. Kahneman y Tversky refieren el sorprendente hallazgo de que la numeración de la pregunta en cuestión (10 contra 65), aunque irrelevante para la respuesta, influye sin embargo en la principal respuesta de los sujetos. Los encuestados daban unas apreciaciones más altas de las naciones miembro en respuesta a la pregunta con el número 65 que a
ta de los sujetos. Los encuestados daban unas apreciaciones más altas de las naciones miembro en respuesta a la pregunta con el número 65 que a
la respuesta a una pregunta formulada de forma idéntica pero con el número 10.
- Se pregunta a los encuestados acerca de la oportunidad de adquirir una americana por 125 dólares y una calculadora por 15 dólares. Se le dice al comprador hipotético que puede adquirir la misma calculadora por sólo 10 dólares en una tienda a veinte minutos de distancia. La mayoría de ellos afirman que se desplazarían. A los encuestados de otro grupo se les dice que la prenda cuesta 15 dólares, mientras que la calculadora cuesta 125 dólares en el primer almacén y 120 dólares en el segundo. En este caso, la mayoría dice que no haría el desplazamiento adicional. En las dos situaciones, el total de las compras alcanza la misma cantidad; la elección consiste siempre en decidir si hacer o no el viaje de veinte minutos para ahorrar 5 dólares. Sin

embargo, los encuestados evalúan un ahorro de 5 dólares en relación con el precio de la calculadora. Una reducción de un tercio de 15 dólares a 10 demuestra ser menos resistible que una reducción de 125 dólares a 120 (una reducción por un total del 4 %).

- En una de las situaciones, los encuestados saben que un tratamiento médico permite que se salven las vidas de doscientas personas de entre seiscientas. En otra situación, los encuestados se enteran de un tratamiento en el que cuatrocientas personas de entre seiscientas mueren. Aunque los resultados estadísticos son ciertamente idénticos, las personas se sienten más atraídas por el tratamiento que se enmarca en términos de «vidas salvadas».

Estereotipos y simplificaciones en las disciplinas humanísticas

¿Qué sucede en estos estudios en el ámbito de las ciencias sociales? Al plantear esta pregunta, efectuamos una transición desde un orden principal de problemas escolares a otro. Específicamente, nos desplazamos del orden que hemos agrupado bajo la etiqueta de «concepciones erróneas» a un segundo orden que denomino «estereotipos, guiones y simplificaciones» y que en el futuro abreviaremos como «estereotipos».

Tal como ya señalé, no existe una línea divisoria neta entre concepciones erróneas y estereotipos, aunque estos últimos parecen ser una caracterización mejor de los problemas que se encuentran en los estudios humanísticos. En lugar de defender una teoría competente o una concepción errónea vigorosa que aplaste el concepto disciplinario apropiado, los sujetos en los experimentos Tversky-Kahneman reflejan un fenómeno diferente. Abandonando o poniendo entre paréntesis cualquier conocimiento formal que puedan tener de la estadística, de la probabilidad o de los análisis lógicos, responden más bien sobre la base de imágenes dominantes, estereotipos prevalentes, o modos preferidos de enmarcar un problema. Ignoran la información que obviamente deberá tenerse en cuenta al to-
nes dominantes, estereotipos prevalentes, o modos preferidos de enmarcar un problema. Ignoran la información que obviamente deberá tenerse en cuenta al to-
mar una decisión, como la información acerca del porcentaje de abogados en una población, y lo hacen eligiendo la suposición acerca del comportamiento hecha sobre la base de su experiencia cotidiana (a los abogados les gusta discutir). Un estereotipo (un abogado, una feminista) demuestra ser más vigoroso que el conocimiento estadístico disciplinar de carácter formal o que el pensamiento lógico. El modo en que un problema se enmarca prevalece de modo análogo sobre la lógica, de modo que el comprar, por ejemplo, una calculadora barata parece valer más la pena que ahorrarse la misma cantidad en relación con otra de un precio más caro, y prefiere un tratamiento que se identifica con «salvar la vida» de uno de cada tres pacientes a uno que se enmarca diciendo que no evita la muerte de dos de cada tres pacientes. Incluso un número irrelevante «en el aire» compromete los análisis racionales de la geografía o de la política.

Al formarse un concepto de economía, de estadística o de otras ciencias sociales, se está ingresando ciertamente en el ámbito de las experiencias humanas. Aquí, vemos que las teorías ingenuas de la mente construidas durante la primera infancia siguen ejerciendo un poder significativo. Consideremos, por ejemplo, las modalidades en que las personas juzgan las causas de las acciones. Se ha descubierto que las personas atribuyen sus propias acciones a causas externas («lo hice por una recompensa, o siguiendo el consejo de alguien más»), mientras que los observadores atribuyen las mismas acciones a causas tales como los rasgos de personalidad que son internos a la persona que hace la acción («John lo hizo porque es una persona ambiciosa o cruel o insegura»). Ciertamente, es insostenible que la misma acción sea causada de modo consecuente por dos conjuntos diferentes de factores en el caso de una población (los agentes mismos) y una segunda población (los individuos distintos de los agentes). En tales casos, los investigadores documentan el funcionamiento de un «error fundamental de atribución»: los observadores subestiman sistemáticamente la importancia de factores situacionales y sobreestiman la importancia de los factores disposicionales interiores. Estas propensiones parecen ser un residuo de una teoría infantil en la que el comportamiento de la otra persona se atribuye al hecho de que es una persona «mala» o «buena».

Jonathan Baron, que ha estudiado de qué modo las personas llegan a juicios en la esfera humana, ha descrito toda una familia de propensiones que se examinan de forma lógica cuando se interroga a los encuestados sobre líneas alternativas de conducta. Entre ellos se encuentran las «propensiones a invertir aún más en lo ya invertido» (las personas gastan más en un proyecto en el que ya han enterrado recursos, incluso cuando son conscientes de que existen mejores usos para nuevos recursos de los que se puede disponer); atención a factores irrelevantes (las personas continuarán centrándose en la puntuación de la prueba, aunque tengan pruebas directas del rasgo que la prueba se propone medir); el «efecto de donación» (cuesta más dinero inducir a las personas a que abandonen algo que desean que pagar por ello en principio); el «efecto *statu quo*» (las personas prefieren la opción que han escogido, incluso cuando reconocen que otra opción es
desean que pagar por ello en principio); el «efecto *statu quo*» (las personas prefieren la opción que han escogido, incluso cuando reconocen que otra opción es
mejor); la propensión a rechazar en lugar de comprometerse (las personas rechazarán una vacuna que puede ocasionalmente producir perjuicio; aunque si las probabilidades de perjuicio son triviales en comparación con la posibilidad real de perjuicio, no tomará la vacuna). Estas propensiones demuestran ser muy fuertes y se encuentran con aproximadamente igual frecuencia a lo largo de toda la vida. Tienden a desaparecer sólo cuando los individuos han adquirido una gran cantidad de experiencia de primera mano con situaciones que van contra las propensiones o los estereotipos —por ejemplo, al trabajar en un marco médico en el que se toman decisiones rutinariamente sobre las inyecciones.

Problemas en los estudios históricos y literarios

Las suposiciones estereotípicas acerca de la naturaleza humana, junto con un fácil recurso a los guiones comunes de la vida humana, contribuyen a plantear dificultades cuando se entra en el mundo de las humanidades y de las ciencias sociales «más blandas». Estas áreas no se han investigado tan a fondo como lo han sido las ciencias fuertes, pero las modalidades de problemas encontrados en otras disciplinas también afloran en este contexto.

¿Qué clases de problemas muestran los estudiantes al tratar con textos literarios o históricos? Una propensión inicial tiende a asumir que necesariamente uno se encontrará con cierto tipo de relato o de narración dramática. La comprensión demuestra ser mucho más fácil cuando el texto adopta un formato narrativo tradicional, presentando un héroe, una crisis y un desenlace feliz. Un texto directamente expositivo demuestra ser más difícil, porque no proporciona, de un modo necesario, indicadores que señalicen quién hizo qué a quién; cuando las suposiciones asociadas a géneros específicos no se pueden inferir, el estudiante tiene que crear o revisar sus propios modelos mentales.

El estatuto de los hechos en la escritura expositiva es a menudo una fuente de dificultades. Los estudiantes puede que *sólo* estudien los hechos tal como vienen dados y no consigan apreciar en absoluto la argumentación o la perspectiva a la que se ha recurrido al enunciarlos de un determinado modo. La insensibilidad de muchos de los estudiantes menos capaces al léxico de la argumentación —«sostener», «poner como hipótesis», «refutar», «contradecir»— sólo magnifica los problemas de la comprensión textual. Así pues, cuando los estudiantes se hacen conscientes de un ámbito que se encuentra más allá de lo meramente factual, puede surgir un nuevo conjunto de problemas. Los estudiantes entonces proponen, como principio, una disyunción radical entre los hechos, por un lado, y la opinión, por el otro. Una dicotomía como ésta interfiere con una apreciación de la mucho más sutil interacción entre lo que se selecciona como un hecho, de qué modo se enuncia y qué suposiciones, objetivos y perspectivas subyacentes han dirigido la selección.

de qué modo se enuncia y qué suposiciones, objetivos y perspectivas subyacentes han dirigido la selección.

Aunque se utilice un formato narrativo, la identificación del guión de que se trata no es precisamente sencilla. Un relato acerca de un poderoso dirigente que maltrata a sus enemigos puede recurrir a un esquema de venganza, y en realidad, tal venganza discurrirá de modo predecible siguiendo las pautas de los éxitos comerciales de la industria cinematográfica hollywoodiense o de las miniseries televisivas. Pero en la realidad histórica los dirigentes poderosos a veces siguen siendo tiránicos sin recibir el castigo debido. La violación del guión estándar, en el que se castiga la injusticia o se recompensa la virtud, puede plantear aquí problemas.

Cuando intentan ir más allá de la narración y comprender las razones explicativas de los acontecimientos, los estudiantes se encuentran con una diversidad de problemas. Una de las tendencias generalizadas es comprometerse en un tipo de

pensamiento francamente estereotípico —por ejemplo, suponer que los individuos se comportan según determinados tipos de modalidades en virtud de su cualidad de ser miembros de clases («Todos los chinos..., todos los judíos..., todos los afro-norteamericanos...»). Otra consiste en ignorar las intenciones y propensiones del autor y suponer que la exposición es factual («así es como las cosas eran en la Florencia del Renacimiento», o quizá «Maquiavelo contaba de qué modo eran las cosas en Florencia», pero no «éste es el intento de Maquiavelo para convencernos (o a los Médicis o sus adversarios) acerca de cómo eran las cosas en Florencia»). Sin embargo, otra limitación consiste en quedarse atascado en la interpretación literal y no lograr percibir las interpretaciones simbólicas o alegóricas (*Moby Dick* es el relato de un pescador de ballenas que zarpa de Nantucket, o el de un viejo pescador amargado).

Puede que ir más allá de una única explicación o de una lectura literal resulte difícil, pero tal esfuerzo demuestra ser esencial en las disciplinas humanísticas. En el ámbito humano, las consecuencias raramente se pueden atribuir a un único acontecimiento (incluso en casos tan bien definidos como un asesinato por parte de un individuo desquiciado). La ascensión de un partido político, el advenimiento de una contrarrevolución, la caída en desgracia de un personaje, acostumbran a estar determinados por causas múltiples. Además, raramente es posible demostrar que un análisis en particular, sin que importe su complejidad, es el correcto. En lugar de ello, generalmente se tiene que ofrecer el mejor esquema explicativo entre algunos otros alternativos, dada la cantidad de tiempo y de pruebas disponibles por parte del analista. De hecho, en las humanidades, el surgimiento de preguntas, en lugar de la adopción de una única línea de argumentación, o la selección de la mejor entre un conjunto finito de alternativas, resulta a menudo el objetivo profundo de la lección. El «problema» de Ricardo II (o de Lenin) nunca puede ser «solucionado»; a lo sumo se pueden comprender algo más plenamente las cuestiones con las que se enfrentó y las razones que explican que las tratara del modo en que lo hizo.

Tom Holt y Dennie Wolf perfilan las suposiciones con las que muchos estudiantes entran en una clase de historia. Incluso en el nivel universitario, la mayo-

Tom Holt y Dennie Wolf perfilan las suposiciones con las que muchos estudiantes entran en una clase de historia. Incluso en el nivel universitario, la mayo-

ría de los estudiantes enfocan la historia como la ordenación de hechos ya conocidos según cronologías. Para muchos de ellos, de hecho, las historia *son* hechos, con cuestiones de interpretación que apenas si se plantean. Si se considera que la historia trata de las personas, a éstas, en cambio, se las considera genéricas y distantes, en lugar de considerarlas personas particulares que, al igual que nosotros mismos, muestran una amalgama de objetivos y sentimientos a veces conflictivos. Por lo tanto, difícilmente será una sorpresa que los estudiantes a menudo no consigan relacionar la historia con las vidas de individuos comunes, y menos aún con las suyas propias; tampoco pueden apreciar de qué modo se forja la vida cotidiana de los individuos (por otros individuos de carne y hueso llamados historiadores) para formar los fundamentos de la historia.

Mientras los estudiantes a veces son incapaces de relacionar el texto con sus

propias experiencias, otras veces demuestran ser incapaces de distanciar los textos de sus suposiciones, a menudo idiosincrásicas, acerca de la naturaleza humana. Un factor primordial de influencia procede de esquemas simples acerca del comportamiento humano, que se desarrollaron durante la primera infancia sobre la base de las interacciones con otros en su entorno. Por ejemplo, puesto que los niños aprendieron a confiar en determinadas personas como los padres y los maestros, en los años posteriores suponen que cualquier cosa que les digan uno de los padres o el maestro de confianza es correcta y exhaustiva. Los imperativos «considerar la fuente» o «examinar las pruebas» parecen severos, pero es importante hacerles caso. Del mismo modo, el «postulado familiar» de aceptar lo que dicen los individuos y no buscar explicaciones más complejas cuando se dispone de otras más simples hace que los individuos se inclinen hacia lecturas e interpretaciones literales de los textos. Los estudiantes, por tanto, no prestan atención a lo pequeño sino a las pistas reveladoras que señalan significados simbólicos o alegóricos.

Siguiendo una línea similar de análisis, Gaea Leinhardt esboza los complejos «pasos» seguidos por un profesor de historia competente. Para dar a entender una explicación completa de un fenómeno histórico, el profesor tiene presente el relato o la narración (qué sucedió en una guerra o en un acuerdo de paz); las estructuras de definición (las fuerzas políticas y económicas que eran operativas); los temas interpretativos a largo plazo (las tensiones que existían a través de las épocas o de las poblaciones); y también los metasistemas de la historia (las modalidades de análisis, de comprobación de hipótesis y las síntesis con las que los historiadores competentes habitualmente se comprometen). Los estudiantes no sólo tienen que abandonar un enfoque de la historia basado en un simple hecho al que se adjunta un guión y una personalidad sino que también tienen que orquestar e integrar estas diferentes perspectivas. Para muchos estudiantes, la labor resulta ser tan formidable como lo son las modalidades de integración que se requieren en el estudio de las matemáticas o de la física.

En realidad, vistos a suficiente distancia, estos problemas en la comprensión se reproducen a través de todo el espectro disciplinar. Así como las teorías de la materia, o de la vida, hacen que se decanten hacia la interpretación de los fenó-
se reproducen a través de todo el espectro disciplinar. Así como las teorías de la materia, o de la vida, hacen que se decanten hacia la interpretación de los fenó-
menos naturales de determinado modo, así también sus teorías de la mente, de la persona o del yo desempeñan efectivamente un papel importante en las modalidades de su interpretación de los textos acerca de la naturaleza humana. Al igual que pasa con las ciencias, los estudiantes pueden aprender a dar las interpretaciones «adecuadas» de los acontecimientos históricos o lecturas correctas de novelas u obras de teatro clásicas cuando están bajo la guía de un maestro o profesor que personifica el compromiso de la respuesta correcta. No pueden adoptar formas epistémicas sutiles que les ayudarían a salir con éxito en los exámenes formales. Pero cuando se les pregunta acerca de los mismos tipos de acontecimientos o de personajes algún tiempo después, puede que retrocedan a sus modalidades más tempranas, más enraizadas y más estereotipadas de interpretación del comportamiento humano.

Quizá convenga más al tema explicar que, cuando se produce un nuevo acontecimiento político o se encuentra una nueva obra de ficción, tales personas tienen una fuerte tendencia a recaer en suposiciones que resultan de las teorías intuitivas del dominio humano. Así pues, se puede haber aprendido como estudiante que las causas de la primera guerra mundial hay que buscarlas mucho más lejos que en un simple asesinato y, sin embargo, pasado un tiempo, al considerar la causa de una protesta en las calles, atribuirla exclusivamente al asesinato de Martin Luther King, Jr. o a la inesperada muerte de Hu Yaobang. O quizá se haya enseñado que raramente la guerra se debe al comportamiento de un único dirigente diabólico; y sin embargo, una vez fuera del contexto del aula, abrazar la teoría del «hombre malo», ya se llame Muamar Al Gadafi, Manuel Noriega o Saddam Hussein. Las comprensiones sofisticadas en los estudios humanísticos e históricos comportan un reconocimiento de las ocasiones en las que las teorías ingenuas populares son adecuadas, así como un reconocimiento de las circunstancias en las que se tienen que invocar formas epistémicas más complejas.

Simplificaciones en las artes

Aunque las artes a menudo se consideran bastante diferentes de los estudios de las disciplinas formales, se producen tensiones análogas entre diferentes formas de representación o de comprensión. Un revelador conjunto de ejemplos proviene de Jeanne Bamberger del Instituto de Tecnología de Massachusetts. Bamberger muestra que cuando se pide a los encuestados que creen una notación para un conjunto de pautas, los estudiantes de música escolarizados y no escolarizados responden de modos diferentes. En un ejemplo estudiado a fondo, los sujetos escuchan lo que parece un conjunto de dos palmadas (agrupamiento A), después un conjunto de tres palmadas más seguidas (agrupamiento B), seguido por un silencio que resulta tan largo como el primer tiempo entre la primera y la segunda palmada en el primer agrupamiento o entre la primera y la tercera palmadas en el segundo agrupamiento. Entonces se repite la pauta: un conjunto de dos pal-
da palmada en el primer agrupamiento o entre la primera y la tercera palmadas en el segundo agrupamiento. Entonces se repite la pauta: un conjunto de dos pal-
madas y un conjunto de tres palmadas, seguidas por una pausa de la misma longitud que la anterior. El motivo, que suena como «uno, dos, coge los dos; tres, cuatro, vete al cuarto», se puede repetir indefinidamente.

Al crear una notación para la pauta, los estudiantes no formados agrupan las palmadas que parecen pertenecer a un grupo (un conjunto de dos palmadas seguido por un conjunto de tres palmadas), ignorando la longitud de los intervalos entre las palmadas. Sus interpretaciones ingenuas se asemejan a:

. .   . .

o a esto:

. . ..

Así, un «lector» de su notación inventada reproduciría los agrupamientos de dos y tres pero no conseguiría reproducir los intervalos intermedios de un modo coherente.

Los estudiantes con formación musical siguen pautas métricas, reconociendo precisamente cuánto tiempo comporta cada pulsación así como también la cantidad de tiempo que separa las pulsaciones. Su interpretación es «literalmente correcta». Un interpretación típica, que es técnicamente equivalente para comprender la notación musical, tendría el aspecto siguiente:

. / . / .. / . / . / . / .. / .

Pero la diferencia entre las dos respuestas no se reduce a «correcto» frente a «erróneo». Puede que los estudiantes ingenuos no hayan conseguido producir una interpretación métricamente precisa, pero han mantenido una forma de conocimiento sensoriomotriz importante —la inclinación intuitiva o figurativa por la que los impulsos se reúnen en agrupaciones A y B, del modo que se podría indicar mediante una señalización con una frase convencional—. Al reproducir una pauta, recrean también los agrupamientos escuchados. En cambio, los sujetos musicalmente formados dan una respuesta técnicamente implacable en la notación de la pauta. Pero cuando se les pedía que realizaran la pauta no conseguían recrear el sentido de pertenencia común a una clase que se destacaba en las notaciones y realizaciones ingenuas. Los estudiantes con formación musical producían un compromiso de respuesta correcta en lugar de una interpretación plenamente apropiada. El conocimiento notacional de carácter formal ha aplastado la intuición sensoriomotriz.

Según Bamberger, el intérprete genuinamente musical no se limita ni a la interpretación figurativa/intuitiva ni a la formal/métrica, sino que en su lugar respeta tanto la frase implicada en la notación figurativa (que es un producto de formas previas de escuchar y reproducir la música) como la regularidad métrica
peta tanto la frase implicada en la notación figurativa (que es un producto de formas previas de escuchar y reproducir la música) como la regularidad métrica
captada en la notación formal (que sólo podría producirse como consecuencia de una instrucción notacional de carácter formal). Aquí, tal como ocurre en determinadas explicaciones científicas, una forma más profunda de comprensión implica una unificación de los modos de representación sensoriomotor y notacional.

Hace cerca de setenta años el crítico I. A. Richards publicó una demostración clásica de las limitaciones de comprensión en las artes literarias. Richards pidió a estudiantes universitarios de la Universidad de Cambridge que leyeran un par de poemas y que presentaran sus interpretaciones y sus evaluaciones de los poemas. Ciertamente habría sido lógico esperar que estos estudiantes, tan altamente selectos como lo son los estudiantes de ciencia e ingeniería del MIT, hubieran sido capaces de ofrecer interpretaciones convincentes y juicios de mérito literario, aunque las identidades de los poetas no se revelaran.

Ningún lector de estos capítulos se sorprenderá de saber que el estudio de Richards reveló justo lo contrario. En pocas —si es que hubo alguna— de las comparaciones entre los dos poemas la mayoría de los estudiantes ofrecieron un resumen preciso y una interpretación del poema. La comprensión equivocada era la regla en lugar de ser la excepción. Dicho con las palabras indulgentes de Richards:

> El hecho más inquietante e impresionante que este experimento hace resaltar es que una amplia proporción de lectores de nivel medio-bueno (y en ciertos casos, ciertamente, alto) de poesía, frecuente y repetidamente no consiguen comprender [el poema], tanto como un enunciado o como una expresión. No consiguen expresar su sentido, su significado evidente y abierto, como un conjunto de oraciones inglesas comúnmente inteligibles, bastante al margen de cualquier significado poético.

Además, Richards encontró que los juicios literarios estaban completamente en desacuerdo con los ofrecidos por los estudiosos de prestigio de la poesía inglesa. Poetas tan eminentes como John Donne y Gerard Manley Hopkins recibieron un pobre trato de manos de estos jóvenes (pero incansables) críticos, mientras que la obra más popular entre ellos era un poema execrable (e inédito) de un tal J. C. Pellow.

Una mirada atenta a los fundamentos sobre los que los estudiantes basaron sus juicios revela las clases de estándares estéticos invocados por estudiantes realmente eruditos si no altamente formados. Para estos estudiantes era de más importancia la cuestión temática (debía ser brillante y positiva, pero no demasiado sentimental) y los rasgos de forma evidentes (el poema tenía que rimar, tener una métrica regular y evitar palabras que fueran o demasiado comunes o demasiado arcaicas). Los estudios realizados utilizando otros medios han indicado clases análogas de propensiones entre los estudiantes. La musicalidad tiene que ser armoniosa y tener un ritmo regular; las pinturas tienen que utilizar colores agradables y captar el mundo de los bellos fenómenos naturales y el del atractivo mundo de los seres humanos. Existe poca tolerancia para una obra que es abstracta, irre-
y captar el mundo de los bellos fenómenos naturales y el del atractivo mundo de los seres humanos. Existe poca tolerancia para una obra que es abstracta, irre-
gular o experimental, aunque resulta claro que el o la escritora sabía lo que estaba haciendo y que los entendidos la sabrían apreciar.

Se pueden localizar las fuentes de estas preferencias e interpretaciones en las actividades artísticas del niño pequeño. Aunque la producción artística de los niños suele ser notable por su imaginación y sutileza, sus gustos tienden hacia las obras más elementales y pintorescas. Ya sea en relación con la música, las artes visuales o la escritura literaria o expositiva —o, en cuanto a eso se refiere, el gusto en otras áreas— los jóvenes alumnos desarrollan fuertes prototipos o estereotipos; el gusto popular y la cultura de masas se construyen directamente sobre estas predilecciones tempranas. Los alumnos y los adultos se alejan de estos estereotipos sólo con dificultad y sólo siguiendo una considerable experiencia modelada al explorar las artes, los oficios relevantes o los demás ámbitos de la vida.

Del mismo modo que nuestra anterior discusión de la ciencia y de la historia supone que existen determinadas actuaciones más sofisticadas que señalan comprensiones más profundas, esta breve discusión de las artes ha sugerido la existencia de «lecturas» más o menos comprensivas de las obras de arte. Tal enfoque puede parecer que es muy poco sofisticado, puesto que parece ignorar el testimonio de los deconstructivistas, que afirman que no existen lecturas autorizadas de los textos, y de los relativistas radicales, quienes niegan que cualquier obra sea en un sentido absoluto mejor que cualquier otra. Aunque no quiero rechazar completamente estas posiciones, tengo que hacer notar mi falta de simpatía para con ellas. Encuentro que son posiciones más efectivas como posición de debate que como puntos de vista que cualquiera pudiera suscribir completamente. Quizá después de que uno haya alcanzado un determinado nivel de sofisticación tiene sentido considerar estas posiciones, pero en el caso de la educación preuniversitaria parece sensato suponer que las lecturas de los estudiantes de una obra pueden mejorarse y que algunas obras tienen más valor de lectura que otras. Cuando se observa la cabeza visible de la iglesia deconstructivista, Jacques Derrida, intentando explicar tanto las tendencias nazis en su maestro Martin Heidegger como justificarlas en su colega francés Paul De Man, resulta claro que las «lecturas directas» son a veces necesarias incluso para los intérpretes de vanguardia.

Algunos comentarios a modo de conclusión sobre las concepciones erróneas y estereotipos

Indudablemente, en parte porque es un asunto delicado, los investigadores han estudiado escasamente a los profesores, planteándoles los mismos problemas y tareas de razonamiento que han utilizado al explorar a los alumnos. No sería sorprendente si, entre profesores sin formación ni certificación explícita en una disciplina, se descubrieran clases análogas de errores, concepciones erróneas y enfoques primitivos. Sin embargo, incluso en los casos en los que los profesores muestran comprensiones más profundas sobre tales medidas —y existen sin duda
ques primitivos. Sin embargo, incluso en los casos en los que los profesores muestran comprensiones más profundas sobre tales medidas —y existen sin duda
muchos ejemplos de tales actuaciones meritorias— no se puede suponer que sus estudiantes necesariamente alcanzarían su nivel. Después de todo, los profesores se han familiarizado durante muchos años con la materia y pueden, en consecuencia, pensar sobre ella con más flexibilidad, y también han encontrado muchas más clases de labores y problemas a lo largo de los años de modo que les resultará mucho más fácil probablemente reconocer el contexto o la pista incorporada en una pregunta. Pero el hecho de que un profesor entienda y comprenda no suministra ninguna garantía de que sus alumnos comprendan igualmente bien, o incluso bien simplemente. En realidad, cuanto más plenamente haya asimilado un profesor las comprensiones sofisticadas, menos capaz será de investigar en la mente del niño y reconocer sus tendencias hacia concepciones erróneas y a un pensar estereotipado.

En la parte II de este libro, he sugerido que la comprensión es un proceso complejo que no se comprende bien. Como mínimo parece requerir que los profesores y los alumnos se desplacen de una forma de representación a otra y retrocedan de nuevo. La comprensión no se produce ni puede producirse a menos que lleguen a apreciarse las relaciones entre las diferentes notaciones y representaciones, y a menos que estas expresiones formales puedan organizarse en formas más intuitivas de conocimiento. Como mínimo, en muchos casos, una comprensión genuina probablemente implica alguna clase de confrontación directa de estos hábitos de la mente que tienden a entrar en el sentido de una comprensión minuciosa, los rudimentos de la clase de física o las representaciones intuitivas del joven estudiante de música. Puesto que estos hábitos de la mente interferidores no han empezado siquiera a comprenderse hasta hace poco, es optimista pensar que los profesores en el pasado hayan producido grupos de estudiantes que comprendieran la materia que estudiaban del modo en el que los lectores convencidos de este libro desearían.

Sin embargo, un buen número de profesores y por lo menos algunos estudiantes llegan a comprender tales materias escolares como la aplicabilidad de las leyes de la física a fenómenos con los que se encuentran por primera vez, el modo apropiado de plantear y resolver un problema de álgebra no familiar, la explicación de un acontecimiento histórico complejo, o la interpretación óptima de una línea de notación musical o un verso de poesía. En algunos casos el éxito se debe al propio estudiante o alumno, que supera la enseñanza indiferente y es capaz de lograr conocer por sí mismo las ideas y los conceptos clave. En algunos casos el éxito se debe al educador ingenioso que bien deliberadamente o intuitivamente ayuda a los alumnos a seguir avanzando aún más, o que productivamente aprovecha sus anteriores modos de pensar y se enfrenta a los conceptos de la escuela en los términos de las propias disciplinas.

La pregunta se plantea naturalmente en el sentido de si las pobres actuaciones de los norteamericanos en las pruebas de aptitud indican un grado particularmente bajo de comprensión en nuestras escuelas y si los estudiantes de otras regiones del mundo tendrían un éxito mayor. Cabe pensar que nos enfrentemos
mente bajo de comprensión en nuestras escuelas y si los estudiantes de otras regiones del mundo tendrían un éxito mayor. Cabe pensar que nos enfrentemos
aquí con un problema que es ampliamente norteamericano, pero lo dudo. La mayoría de las comparaciones internacionales de la evaluación estudiantil sencillamente no evalúan la comprensión sino más bien formas mucho más sencillas de imitación, aprendizaje memorístico o una actuación o realización bien ensayada. Los estudiantes de enseñanza superior o los universitarios de otros países que vienen a Estados Unidos todavía necesitan una considerable formación antes de que puedan dar señales de una comprensión genuina en su investigación y trabajo. Sospecho que el compromiso de la respuesta correcta prevalece, y que la educación para la comprensión es un artículo escaso en cualquier parte.

¿Se podría hacer que fuera más abundante? No tengo la menor duda de que sí. Soy optimista en lo que se refiere a que nosotros —y con ello entiendo educadores de todas las partes del globo— podemos reconfigurar nuestros entornos edu-

cativos y modificar nuestros enfoques pedagógicos de manera que muchos más estudiantes alcancen un grado significativo de comprensión a través de una amplia gama de temas. Creo que la clave está en idear entornos de aprendizaje en los que los estudiantes, de modo natural, exploten sus primeros modos de conocer, y en configurar esos entornos de modo que los estudiantes puedan integrar estas primeras formas de conocer con los formatos de conocimiento que son necesarios y están convenientemente presentes en la escuela. Los entornos que puedan fundir las formas sensoriomotriz y simbólica de conocimiento con las formas notacionales, conceptuales y epistémicas de conocer valoradas en la escuela, engendrarán comprensión. En el capítulo 10 examino algunos intentos recientemente realizados para reformar nuestras instituciones educativas. Luego, en los capítulos 11 y 12 presento algunos de los esfuerzos más prometedores para instituir una educación que produzca comprensión.

Lo sorprendente es que, como cultura mundial, hemos percibido parte de la respuesta desde el principio. Las clases de entornos llamados talleres de aprendizaje han fundido durante milenios las formas disponibles de conocimiento de un modo rico y contextualizado. En una sociedad anterior al aprendizaje de la lectura y la escritura, sólo es necesario operar con el conocimiento sensoriomotor y simbólico. En una sociedad alfabetizada, se ha convertido en algo esencial crear situaciones de aprendizaje en las que estas primeras formas de conocimiento lleguen a utilizarse en conjunción con las modalidades formales de conocimiento que resultan y están vinculadas a disciplinas específicas. El tejedor en una sociedad anterior a la alfabetización sólo modela y añade unas pocas palabras de explicación; el tejedor en una sociedad ya alfabetizada tiene que utilizar gráficos, diagramas, ecuaciones matemáticas y libros. A diferencia de un maestro de escuela, sin embargo, el tejedor que enseña para la comprensión aprovecha estas formas epistémicas cuando surgen en el curso de un problema genuino, un proyecto desafiante, un producto valioso. Una juiciosa introducción e integración de los métodos del aprendizaje del aprendiz en el interior de un marco escolar producirá estudiantes cuyo potencial de comprensión se intensifique.

producirá estudiantes cuyo potencial de comprensión se intensifique.

Tercera parte
HACIA UNA EDUCACIÓN PARA LA COMPRENSIÓN

10

LA BÚSQUEDA DE SOLUCIONES: CALLEJONES SIN SALIDA Y MEDIOS PROMETEDORES

Rivalizando con el tema del tiempo meteorológico, el *status* de la educación es de lo que más se habla en cualquier sociedad contemporánea. Ya se trate de discusiones que tienen lugar en el Japón, generalmente el país que se considera que ha logrado más éxito en la educación de su juventud, o en los Estados Unidos, cuyos problemas educativos se han convertido en una virtual obsesión para quienes diseñan la política educativa (aunque no, mientras escribo estas líneas, para el público en general), las cuestiones filosóficas tienen gran importancia. Como corresponde a un libro concebido y escrito tras innumerables discusiones en Norteamérica, gran parte de lo que viene a continuación se ha escrito teniendo presentes los problemas norteamericanos. Me gustaría pensar, sin embargo, que mis conclusiones cuentan con un interés que supera estos límites.

Aunque la discusión se centra exclusivamente en la necesidad de estudiar algunas insuficiencias, es posible alcanzar cierto consenso. Después de todo, no resulta particularmente controvertido reclamar maestros mucho mejor preparados, administradores más entregados, escuelas con estudiantes y alumnos más comprometidos y con menores proporciones de abandono de los estudios, y comuni-
administradores más entregados, escuelas con estudiantes y alumnos más comprometidos y con menores proporciones de abandono de los estudios, y comuni-
dades que den su apoyo a sus sistemas educativos. Pero cuando la atención se centra en los tipos de estudiante que se quieren finalmente conseguir, en los pasos que deben darse para alcanzar este fin, y en las prioridades entre las diversas metas educativas, las controversias pronto afloran a la superficie.

En este libro he buscado ser claro acerca de cuáles son mis metas educativas. Lo más importante desde mi punto de vista estratégico son los estudiantes que poseen una comprensión auténtica de las principales disciplinas y áreas de conocimiento. La naturaleza de esa comprensión variará con la edad y la disciplina de que se trate. Así como un niño de diez años no puede comprender la ciencia o la literatura del mismo modo en el que puede hacerlo un estudiante universitario, así también las concepciones erróneas que afloran en el discurso científico están sólo remotamente relacionadas con los estereotipos que interfieren con la

comprensión de textos históricos o literarios. Además, la comprensión no es una adquisición que se produzca en una determinada coyuntura de desarrollo. Tal como ha señalado David Perkins, los procesos de la comprensión implican conjuntos de resultados y realizaciones: llevar a cabo análisis, elaborar juicios afinados, emprender síntesis y crear productos que incorporen principios o conceptos centrales para una disciplina. Todo el mundo muestra comprensiones incipientes (sean o no éstas las buscadas por sus maestros), pero ni tan sólo el más distinguido experto alcanza siempre una comprensión plena.

Los límites de las capacidades básicas

Vistas desde este punto de vista, determinadas soluciones putativas dejan de ser deseables y otras se recomiendan con más firmeza. Tanto los dirigentes educativos como los miembros de la comunidad, en su sentido más amplio, han pedido a menudo que se ponga un acento renovado en las capacidades básicas. Esta meta, sin embargo, se ha invocado ampliamente de un modo defensivo. Diferenciándose aparentemente de los estudiantes de épocas pasadas, nuestros licenciados no son capaces de leer, escribir o calcular con perfección, por lo que no pueden conservar un empleo, y no digamos ya ser ciudadanos productivos de una comunidad.

Declararse contra la institución de las enseñanzas básicas (lectura, escritura y aritmética) en la escuela es como estar en contra de la maternidad o la bandera. Está fuera de toda duda que los estudiantes deben tanto saber leer y escribir como deleitarse con dicha capacidad. Sin embargo, la vacuidad esencial de esta meta queda ejemplificada con el hecho de que los niños pequeños en los Estados Unidos han sido alfabetizados en un sentido *literal*; es decir, dominan las reglas de la lectura y de la escritura, incluso cuando leen sus tablas de sumar o multiplicar. Lo que se ha perdido no son sus habilidades descodificadoras, sino dos facetas distintas: la capacidad de leer para comprender y el deseo mismo de leer. Se puede contar casi la misma historia en relación con los elementos de alfabetización

distintas: la capacidad de leer para comprender y el deseo mismo de leer. Se puede contar casi la misma historia en relación con los elementos de alfabetización
restantes; ni la mecánica de la escritura ni los algoritmos de la sustracción están ausentes, sino que lo que sucede es que más bien ha desaparecido tanto el conocimiento acerca de cuándo recurrir a estas habilidades como la inclinación a hacerlo así de un modo productivo en la propia vida cotidiana. Alcanzar las habilidades básicas requiere esfuerzo y disciplina. Sin embargo, la imposición de un régimen estricto no basta. Aquello que no está, en mi opinión, son los contextos en los que el desarrollo de estas habilidades tiene sentido. Demasiados estudiantes no contemplan la posibilidad del uso productivo de las tres enseñanzas básicas en casa, ni consideran tampoco su utilidad en la escuela. Son muy pocos los estudiantes a los que se les plantean problemas, retos, proyectos y oportunidades que atraigan de un modo natural y productivo estas capacidades. Por tanto, las tres enseñanzas base de la alfabetización son como iconos religiosos en las estanterías

de una tienda para turistas, razonablemente decorativas, quizá, pero fuera de lugar en este contexto.

En realidad, perseguir las capacidades básicas puede ser a veces contraproducente. En el esfuerzo para asegurar que los estudiantes «cumplen» con el temario de estudios y están preparados para diversos hitos y pruebas, los maestros pueden socavar, sin advertirlo, metas educativas más esenciales. En un congreso al que recientemente asistí, un educador defendía concentrar la atención en los conceptos de aprendizaje mimético. Argumentaba que utilizando tal enfoque «los maestros pueden atajar el camino y hacer que el estudiante ahorre tiempo». En el entorno actual, resulta comprensible que los maestros sientan la necesidad de ahorrar tiempo, pero si los estudiantes no llegan a apreciar por qué las habilidades y conceptos se inculcan y de qué modo se utilizan una vez dejan la escuela, el régimen del aula en su conjunto corre el peligro de ser una pérdida de tiempo.

Creo que ha habido cierto empeoramiento en la actuación del cuerpo estudiantil y que, como mínimo, uno de los factores que ha contribuido a ello no se ha reconocido suficientemente. En la primera mitad de siglo, cuando las mujeres contaban con pocas profesiones alternativas entre las cuales escoger, las filas de los docentes se nutrían de muchas mujeres habilidosas que leían y escribían de un modo natural y lleno de sentido en sus propias vidas. Actualmente, los hombres y las mujeres con un nivel cultural alto raramente ingresan en las profesiones docentes que se encuentran a un nivel inferior que el universitario; la mayoría de las personas de la profesión no llevan una vida en la que la lectura y la escritura tengan un importancia elevada (en un informe se ha dejado constancia de que el maestro de escuela medio lee un libro al año). Con toda imparcialidad debería decirse también que las demandas que recaen sobre casi todos los profesionales de la educación parecen incrementarse de año en año.

La frase «retorno a las habilidades básicas» ha llegado a invocarse como parte del discurso escolar de los pensadores conservadores o neoconservadores. Dos autores norteamericanos de gran éxito durante 1987, que a menudo son motivo de broma (aunque algo inoportunamente), reflejan los dos extremos de esta crítica de los logros y valores educativos actuales. E.D. Hirsch ha intentado elevar

de broma (aunque algo inoportunamente), reflejan los dos extremos de esta crítica de los logros y valores educativos actuales. E.D. Hirsch ha intentado elevar
el «alfabetismo cultural» en este país, mientras Allan Bloom se centra en las grandes ideas de la civilización occidental.

La alfabetización cultural para la nación

Hirsch señala que aunque la mayoría de países ofrecen un currículo nacional en el que son muy importantes los textos y conceptos específicos, los Estados Unidos, en cambio, no. Quizá de un modo más polémico, sugiere que, en el pasado, la mayoría de estudiantes norteamericanos conocían determinadas referencias textuales, con independencia del lugar o de la forma de su educación. La ignorancia de tales referencias comunes, argumenta Hirsch, demuestra ser devas-

tadora, particularmente para una minoría de estudiantes que desearía integrarse en la cultura históricamente dominante. Si no se aprecian las referencias a figuras y personajes literarios importantes (Dickens, Huckleberry Finn), acontecimientos históricos básicos (la batalla de Gettysburg), principios científicos de base (las leyes de la termodinámica), imágenes culturales de primera magnitud (Simple Simon, Mother Goose), uno no sólo sentirá carencias en la lectura y en la discusión sino que ni siquiera será capaz de participar en la conversación cultural. Hirsch quería que los estudiantes adquirieran esta alfabetización cultural de modo que pudieran tener la oportunidad de ingresar en su comunidad nacional.

Una vez más, si chasqueando los dedos se alcanzara este surtido de información factual, pocos se quejarían de su deseabilidad. Además, el análisis general de Hirsch de lo que cuesta ser capaz de leer un texto de un modo culturalmente alfabetizado parece ajustado. Sin embargo, la controversia envuelve las cuestiones acerca de qué modo lograr el alfabetismo cultural y qué hacer una vez se ha alcanzado de hecho. Es por sus recomendaciones en relación con la consecución del alfabetismo por lo que Hirsch ha atizado aún más el fuego. Primero informalmente, y ahora con una creciente formalidad y capacidad de decisión, Hirsch ha elaborado listas de referencias culturales y ha sugerido que se les diera un lugar central en el currículo. Deliberadamente o no, ha proporcionado un plan casi irresistible para muchos maestros: enseñar estas listas de términos directamente, tal como enseñan listas de vocabulario o hechos matemáticos, y luego poner a prueba su adquisición como parte del currículo estandarizado. En lugar de adquirirse en el proceso de una dieta rica de lectura o a través de la inmersión en una cultura en la que tales referencias surgen significativamente en el curso de los intercambios cotidianos, la alfabetización cultural se ha convertido en un tema sujeto a realizaciones y resultados repetitivos, ritualizados o convencionales.

A mi entender, Hirsch no recomendó inicialmente un enfoque educativo tan rígido, un enfoque que parece destinado a amortiguar, en lugar de hacer accesible, la vitalidad de la cultura para la mayoría de los estudiantes. Sin embargo, sus publicaciones y actividades durante los últimos años han estado todas apuntando hacia el embalaje de tal alfabetización. El análisis y recomendaciones sus publicaciones y actividades durante los últimos años han estado todas apuntando hacia el embalaje de tal alfabetización. El análisis y recomendaciones iniciales de Hirsch parecen bastante bien intencionadas, pero un político que elabora la política educativa tiene que responsabilizarse de los usos que llegan a tener sus ideas. Me parece que en este caso el remedio casero forma realmente parte de una enfermedad que se propaga de modo galopante en una cultura auditiva.

Aquello que parece mantener a distancia tales esfuerzos para sembrar la alfabetización cultural son las *razones* para alcanzar tal conocimiento. Sin que los estudiantes tengan alguna razón fundamental para querer alcanzar este conocimiento y ocasiones regulares en las que utilizarlo y basarse, su consecución parece esencialmente inútil. Sin duda, muchos de los aspectos del estudio de una lengua extranjera pueden —y algunos deben— adquirirse mediante una instrucción rutinaria. Sin embargo, en ausencia de la oportunidad de hacer uso del lenguaje

productivamente —para leer, escribir o hablar— la instrucción parece carente de sentido y cualquier habilidad, con toda probabilidad, se atrofiará.

Una corriente tradicional en educación

Allan Bloom ha presentado una crítica mucho más radical de la sociedad norteamericana, así como una panacea más ambiciosa para las dolencias educativas que muestra. En su análisis, los jóvenes de entre ocho y veinte años que crecen en esta sociedad han perdido sus almas. Carecen del sentido de la dirección, de un sentido de la comunidad, de un sentido del valor. Este estado de cosas lo ha producido el liberalismo reflexivo (e irreflexivo) de la cultura a lo largo de gran parte de este siglo, un liberalismo que se ha centrado en las universidades. Según sus defensores, los estudiantes deben gozar de una libertad prácticamente ilimitada en la determinación de lo que estudian. Los maestros no deben señalar ninguna clase de valores o direcciones fundamentales, porque, después de todo, es erróneo hacer juicios absolutos; el relativismo, si no el nihilismo, se lleva la palma.

Para Bloom, como para otros educados en la tradición de la filosofía política de Leo Strauss, el remedio es espectacular. Los alumnos deben estudiar los grandes textos de Occidente, cuya escritura se remonta a la época clásica y que han proporcionado los temas dominantes de la civilización occidental. Los filósofos (y la filosofía) aparecen como lo más importante en este régimen educativo: Platón, Aristóteles, Locke y Rousseau se convierten en los textos con los que los alumnos tienen que medirse. Los escritos literarios de los maestros —Shakespeare, Milton, Tolstoi— forman también parte de esta formación. Estos textos deben leerse, releerse, discutirse y asimilarse; se tiene que fomentar una atmósfera de análisis filosófico y dialéctico y, en realidad, se tiene que permitir su prevalencia. La educación se convierte en una conversación entre grandes mentes en la que se alienta al estudiante con talento a que participe. (Hay poco lugar para el estudiante sin talento en tales actividades de exposición e interpretación.)

De acuerdo con Bloom, es un disparate emplear tiempo en escritores —por

diante sin talento en tales actividades de exposición e interpretación.)

De acuerdo con Bloom, es un disparate emplear tiempo en escritores —por no mencionar el arte y la música— del siglo XX. Escritores como Freud y Max Weber, campos como la sociología, y formas artísticas como el *rock and roll* contribuyen a la anomia y a la pérdida de sentido entre los jóvenes norteamericanos (y posiblemente entre la juventud de todo el mundo). Sólo aquellos autores cuya obra ha pasado la prueba de fuego del tiempo y aquellas mentes contemporáneas que denostan el modernismo son dignas de la seria atención por parte del estudiante. Leer y hablar —no escuchar música o visionar películas— son las prácticas diariamente requeridas. Si se emplea bien el tiempo, se llegará a ser miembro de una elite intelectual, participante en una comunidad de gran categoría cuya cultura es la única digna de empapar y, por tanto, de transmitirse a las generaciones futuras.

Debería ser evidente que las «habilidades básicas» de las que nos habla Bloom

tienen poco en común con las que reivindican quienes abogan por las tres enseñanzas básicas o por quienes participan de la revolución cultural de Hirsch. Bloom aprueba un programa político ideológico y educativo explícito, forjado de acuerdo con los valores neoconservadores occidentales y ofrece su propia «lista de éxitos» intelectuales. Así como, sin duda, la educación es inconfundiblemente elitista, ciertamente hoy no es así en el caso de una cultura para las masas, y posiblemente tampoco lo sea una cultura para las masas de cualquier otra época o cultura. (En realidad, el mentor Leo Strauss veía la comunidad de los educandos como exclusiva, defensiva, e incluso hermética.) El enfoque de Bloom me resulta repulsivo en sus aspiraciones tanto políticas como sociológicas. Sólo cabe añadir que, como científico social práctico, abrigo también un conjunto diferente de preferencias acerca de quiénes son los buenos y quiénes, los malos.

Sin embargo, como mínimo un aspecto de la utopía educativa de Bloom merece señalarse. Bloom en modo alguno se sentiría satisfecho con una educación en la que se pasara superficialmente por los textos, por no mencionar una educación que sustituyera la completa y crítica inmersión en las mismas ideas desafiantes por una lista de fechas y términos. Bloom tiene una visión de una comunidad erudita, intelectual, en la que se ingresa como aprendiz o novicio, se lee con profundidad, se discute ampliamente y se termina con una comprensión matizada sobre la que se puede basar cualquier futura lectura, discusión y creación. Cuenta incluso con la visión requerida de un experto; Bloom es un «Great Books» graduado por la Universidad de Chicago, en la que ejerce su docencia. En mis términos (y no presumo de hablar por Allan Bloom), busca una comprensión de un tipo específico, bien indicada para un contexto cultural e histórico determinado, pero intolerante con los textos, las disciplinas y los sistemas de símbolos rivales. Convenientemente ensanchada y despojada de sus dudosos valores étnicos, la versión que Bloom da de una persona culta tiene su atractivo.

La corriente progresista en educación

Hasta ahora, las visiones de la educación presentadas tienen un matiz distinti
La corriente progresista en educación

Hasta ahora, las visiones de la educación presentadas tienen un matiz distintivamente conservador (aunque no todos los que defienden estas visiones necesariamente aceptarían el adjetivo sin apelativo de «conservador»; Hirsch se considera perteneciente a una tradición liberal mientras que Bloom rehúye las etiquetas). De la región abiertamente liberal del panorama escolar provienen otros análisis de lo que anda mal en la educación contemporánea y de qué modo enderezar mejor su curso. Ya he revelado mi gran simpatía por la visión generalmente denominada «progresista». Aquí, empezando con unas pocas notas a pie de página, esbozaré algunos de los aspectos de la perspectiva progresista e indicaré alguno de los problemas concomitantes.

Desde la época de la instalación de las colonias americanas, la educación en Norteamérica ha estado caracterizada por dos influencias opuestas. Por un lado,

quienes llegaron trasplantados de Europa o de otros continentes han buscado restablecer las tradiciones educativas de su tierra natal. Esta nostalgia intelectual implicaba una reafirmación no sólo de la tradición religiosa sino también del currículo clásico —en este caso, las lenguas latín, griego y hebreo—. Se supuso que el conocimiento era inherente a (o como mínimo se construía sobre la base de) los textos de esas lenguas y cualquier persona culta, por tanto, tenía que ser competente en esas lenguas y textos. Menos formalmente, los inmigrantes buscaron el modo de transmitir a su descendencia las prácticas más preciadas de las culturas de las que procedían, y que iban desde oficios y rituales hasta actitudes y creencias acerca del mundo. Hasta el punto que si poseían alguna de las habilidades alfabéticas empezaban a transmitirlas a sus hijos, incluso antes de que los niños entraran en la escuela.

Pero Norteamérica no era el viejo país; la «ciudad en la colina» abrigaba sus propios desafíos y oportunidades educativos. Desde fecha temprana, hubo presiones para crear una educación que fuera práctica y funcional, al tiempo que tuviera en cuenta la multitud de posibilidades que ofrecía el continente americano. La duda se cernió sobre la necesidad de dominar las lenguas clásicas, y empezó el movimiento favorable a la inclusión de lenguas modernas como el alemán o el francés, así como una enseñanza explícita en inglés, que rápidamente se convirtió en la lengua universal de la nueva tierra. A la par estaban también aquellas habilidades matemáticas y científicas que podían ser utilizadas en campos prácticos como la minería, la topografía o la agricultura. En la época de la Revolución, se podían diferenciar dos amplias tendencias educativas: una recreación de la educación clásica para una elite orientada hacia la educación superior, y una educación de base mucho más amplia y más práctica asignada a los menos privilegiados así como a quienes quisieran sobresalir en el mundo comercial.

Durante la primera mitad de existencia de los recién creados Estados Unidos se asistió a la aparición de una institución educativa llamada la «common school» o escuela pública. Por primera vez posiblemente en la historia del mundo, un país de cierta envergadura establecía un compromiso en el sentido de una educación financiada públicamente para toda su juventud. (Confesándose con cautela,

país de cierta envergadura establecía un compromiso en el sentido de una educación financiada públicamente para toda su juventud. (Confesándose con cautela,

el reformador educativo Horace Mann denominó la escuela pública como el gran descubrimiento en la historia de la humanidad.) Las escuelas públicas no producirían estudiantes que fueran idóneos para la universidad, sino que garantizarían que cualquier persona joven adquiriera como mínimo las capacidades alfabéticas básicas de la lectura y la escritura, la familiaridad con ciertos textos y un conocimiento científico elemental. El patriotismo norteamericano y la aceptación de creencias morales comunes, si no estrictamente religiosas, constituían también una parte significativa del currículo de las escuelas públicas.

Durante la segunda mitad del siglo XIX tras la Guerra Civil, la educación norteamericana se diversificó mucho más. Había algunas formas de educación elemental, un escuela pública superior en plena emergencia e instituciones de educación basadas en el maestro; este período vio también el nacimiento de la

universidad por un lado y de las guarderías y otras formas de educación de la primera infancia, por otra. Particularmente en los amplios centros urbanos, se iniciaron los esfuerzos administrativos para crear una sistema escolar más centralizado y más uniforme. Pero, probablemente el acontecimiento más importante de este período tuvo poco que ver con la fundación de nuevas instituciones o con el perfeccionamiento de la eficiencia de las ya existentes, y en cambio tuvo mucho más que ver con la articulación de la primera filosofía de la educación genuinamente norteamericana.

El progresismo con mucha frecuencia —y más apropiadamente— se vincula con el nombre de John Dewey. De hecho, sin embargo, las prácticas de la educación progresista habían ya empezado a ejecutarse durante el período anterior a 1896, año en el que Dewey abrió la Laboratory School en la Universidad de Chicago, y con anterioridad a que redactara los textos clásicos de la educación progresista. Esenciales fueron, por ejemplo, los esfuerzos de los dirigentes de la enseñanza como Francis Parker, primer inspector de la Quincy, Massachusetts Public Schools, posteriormente director de la Cook County Normal School en Chicago, y finalmente miembro fundador del Chicago Institute, que por último dio origen a la instalaciones educativas de la Universidad de Chicago.

Estos primeros progresistas situaron en el centro del currículo las actividades del niño. El pleno desarrollo del potencial de cada niño en la comunidad se convirtió en la consigna del movimiento. En función de este fin, los educadores progresistas pidieron más atención para cada niño así como más grupos de actividades y discusión cooperativa. Desdeñando un currículo asignado rígidamente e impuesto con programaciones explícitas durante el día, y poniendo en tela de juicio los sistemas de recompensas, castigos y exámenes regulares generalizados, en lugar de ellos los educadores progresistas favorecieron proyectos muy entretenidos a través de los que los niños podían llegar a conocer su mundo, conseguir una comprensión más plena de ellos mismos y empezar a apreciar las habilidades y los conceptos que yacen en el corazón de las disciplinas formales.

Puesto que los educadores rehuyeron las fórmulas, las escuelas creadas a la luz de esta filosofía fueron bastante variadas, tanto en los procedimientos diarios como

Puesto que los educadores rehuyeron las fórmulas, las escuelas creadas a la luz de esta filosofía fueron bastante variadas, tanto en los procedimientos diarios como

en la organización administrativa y en su calidad global. Generalmente, el acento recayó en las actividades manuales prácticas, en el hecho de permitir a los estudiantes que procedieran a su ritmo y, también, en las formas democráticas de organización. Todos eran reticentes a agrupar por grados, a seguir la evolución de los estudiantes y a dividir el día según un tema específico. Especialmente en los primeros grados, se conducía a los niños a elaborar cuidadosas observaciones, a plantear buenas preguntas y a llevar a cabo una experimentación significativa; tan sólo después de que se hubiera suscitado su interés se introducía una instrucción disciplinar más formal.

Consideremos un escenario típico en un programa progresista en pleno funcionamiento. Los niños visitan las tiendas, las fábricas, los bosques y las granjas y se llevan con ellos a su aula el conocimiento y las impresiones que han obteni-

do; a veces las aulas llegan a parecerse a una o más de estas instituciones comunitarias. Con ayuda estratégica por parte de los adultos, los niños erigen sus propios laboratorios en los que pueden estudiar la naturaleza y llevar a cabo experimentos científicos a pequeña escala. Nuevamente con la asistencia apropiada, montan talleres en los que construyen su propio equipo y materiales necesarios para el estudio de diferentes «temas que son centros de interés», para escenificar obras, para representar importantes acontecimientos históricos, para crear mapas y globos terráqueos y para decorar sus aulas u otras partes de la escuela. De los estudiantes en una escuela como ésta se espera que se ayuden entre sí y hagan importantes contribuciones a la comunidad en la que viven (por ejemplo, proporcionando bienes o servicios para los pobres, los ancianos o los disminuidos).

En sus manifestaciones más ejemplares, la educación progresista capta aspectos distintivos y envidiables de la sociedad norteamericana. Refuerza el potencial con que cada niño cuenta para ser educado. Abarca la naturaleza de crisol de diversidad característica de su tierra. Rechaza el aprendizaje al servicio de algún ideal filosófico, cultural o político en favor de una educación enraizada en ocupaciones prácticas y claramente significativas. Destaca las actividades dentro y al servicio de la comunidad, en la medida de lo posible haciendo difusa la distinción entre la escuela y la comunidad. Intenta hacer uso de los hallazgos más recientes en algunas disciplinas. En muchos sentidos una escuela progresista sintetiza fragmentos procedentes de diferentes ángulos educativos de la comunidad en su totalidad. Sobre todo, compendiando la nueva filosofía norteamericana del pragmatismo, la educación progresista destaca la inherente utilidad de todo conocimiento genuino.

Desgraciadamente la educación progresista, junto a vástagos suyos como el «método proyecto» se ha comentado tanto y se ha caricaturizado tan a menudo que resulta difícil volver a captar su visión inicial y las manifestaciones más positivas de su gran experimento educativo en suelo norteamericano. Sin embargo el hecho es que en muchos lugares la educación progresista ha funcionado y ha demostrado ser acertada para sus seguidores. Dos estudios principales de la educación progresista —el *Eight-Year Study* de la década de 1930 y el *New York City*

mostrado ser acertada para sus seguidores. Dos estudios principales de la educación progresista —el *Eight-Year Study* de la década de 1930 y el *New York City*

Study de la década de 1960— documentaron que, sobre la base de un amplio conjunto de medidas, los graduados de las escuelas progresistas obtenían unos resultados iguales o mejores que aquellos con una habilidad y formación pareja que habían asistido a las instituciones educativas tradicionales.

Es digno de señalar, con Lawrence Cremin, que muchas de las innovaciones de la educación progresista se convirtieron finalmente en moneda común en los Estados Unidos, y quizá también en cualquier parte del mundo. Prácticas en los primeros grados como proyectos hechos a medida de la clase, asignaturas como compra o economía doméstica en la escuela superior, y actividades como excursiones de campo a las instituciones de la comunidad y las visitas de trabajadores o profesionales a las aulas se remontan todas ellas a las prácticas progresistas. Al mismo tiempo se ha de decir también que ha demostrado ser mucho más fácil

trasplantar determinadas prácticas específicas de la escuela progresista que asimilar su filosofía o su modo global de operar.

Los límites de la educación progresista

El hecho es que la educación progresista, apropiadamente instituida, es una empresa difícil, que finalmente derrotó a Dewey y a muchos de sus más entregados seguidores. Un régimen educativo como el mencionado requiere maestros y profesores que estén bien formados, entregados y absorbidos en su trabajo. Requiere padres que no sólo apoyen la filosofía sino que deseen también defenderla contra quienes (tanto dentro como fuera de la escuela) reclaman la oportuna consecución de las metas externamente asignadas e impuestas a la programación educativa. Requiere una comunidad más allá de los muros de la escuela que acoja a estudiantes que desean aprender de sus miembros e instituciones. Y requiere un cuerpo estudiantil suficientemente motivado y responsable a fin de que pueda sacar el máximo de las oportunidades ofrecidas y que acepte las responsabilidades que ello comporta.

Los patrones son la clave para la educación progresista. En instancias en las que se instituyen y mantienen pautas o patrones elevados, esta forma de educación puede servir de modelo para el mundo. En ausencia de tales pautas o patrones, un programa progresista puede convertirse rápidamente en una excusa para la pereza, o los procedimientos de *laissez faire* e, incluso, en anarquía. Sin embargo, como Francis Parker insistió en remarcar, tales pautas o patrones no pueden imponerse desde fuera; deben surgir naturalmente, mientras los estudiantes y los maestros se esfuerzan juntos al máximo en una atmósfera de respeto mutuo.

Cuando cualquier forma de educación se ejerce de un modo eficaz, habla por sí misma. Actualmente quedan docenas, probablemente centenares, de escuelas progresistas que han proseguido su trabajo silenciosa y efectivamente, sobreviviendo en medio de las sucesivas apelaciones en favor de currículos propios de la Depresión, de la Guerra Mundial, la Guerra Fría, las eras posSputnik, o pos-

viendo en medio de las sucesivas apelaciones en favor de currículos propios de la Depresión, de la Guerra Mundial, la Guerra Fría, las eras posSputnik, o pos-
Vietnam, o por un currículo basado en las capacidades básicas, la alfabetización cultural, o en el elitismo al estilo de Leo Strauss. De hecho, en mi opinión, la educación progresista ha recobrado su vigor en los últimos años cuando se están neutralizando los excesos patrioteros y pagados de sí mismos de la era Reagan, cuando la consideración de que las capacidades básicas son una panacea ha empezado a retroceder y cuando las necesidades de una población norteamericana heterogénea se han dejado sentir una vez más. Unos treinta años después de la disolución oficial de la *Progressive Education Association*, se ha formado una nueva *Network of Progressive Educators*, proliferan las reuniones de educadores progresistas, y se publican regularmente nuevas revistas y libros.

Resultaría engañoso sugerir, sin embargo, que la educación progresista siempre ha conquistado a Norteamérica. De hecho dos tendencias que emergieron

con el cambio de siglo demostraron ser mucho más vigorosas en términos cuantitativos. Por un lado se evidenció la tendencia, asociada con un cierto número de inspectores escolares tales como William T. Harris de Saint Louis, hacia la creación de amplios sistemas escolares de carácter burocrático; en estos sistemas monolíticos, todas las escuelas bajo su control bebían del mismo pozo, utilizaban el mismo currículo y abrazaban los mismos patrones de actuaciones o resultados. Maestros y estudiantes se convertían en engranajes de una maquinaria (que se esperaba que estuviera bien engrasada). No resulta sorprendente que las escuelas creadas con estos rasgos pudieran mostrar poco interés por el crecimiento individual o sensibilidad para los contornos de la comunidad local que son en la práctica dos sinónimos de los métodos progresistas.

Complementando esta tendencia se dio la tarea, asociada con psicólogos de la educación importantes como Edward L. Thorndike, de puntuar la experiencia escolar con pruebas de aptitud (la prueba del CI de Stanford-Binet, por ejemplo) y con pruebas regulares de las habilidades y logros (desde las pruebas de lectura a las pruebas de admisión en la universidad). La historiadora de la educación Ellen Lagemann describe el sino de esta lucha en términos ilustrativos:

> A menudo he sostenido ante los estudiantes, sólo en parte para ser perversa, que no se puede comprender la historia de la educación en los Estados Unidos durante el siglo XX sin darse cuenta de que Edward L. Thorndike ganó y John Dewey perdió... Si Dewey ha sido venerado entre algunos educadores y su pensamiento ha influido a través de una amplia gama de dominios especializados, el pensamiento de Thorndike ha sido aún más influyente en el interior de la educación. Ayudó a profundizar la práctica de la escuela pública así como la erudición acerca de la educación.

Aunque personalmente lamento la hegemonía de la burocratización a amplia escala y la proliferación de la prueba estandarizada, también considero que es importante señalar algunas de las debilidades características del movimiento de la educación progresista. En primer lugar, aunque se reconoce la individualidad

importante señalar algunas de las debilidades características del movimiento de la educación progresista. En primer lugar, aunque se reconoce la individualidad
de cada niño y su potencial para crecer, la educación progresista es insuficientemente sensible en relación con los problemas que los niños pueden encontrar en un marco escolar. Algunos niños tendrán dificultades en adquirir las capacidades básicas; algunos niños carecerán de motivación apropiada; algunos niños mostrarán estilos de aprendizaje que hacen difícil dominar las disciplinas o la disciplina de la escuela. Es laudable no someter a todos esos niños a las mismas limitaciones o etiquetas (etiquetas erróneas), y resulta ejemplar mostrar paciencia y flexibilidad. Sin embargo, cuando se lleva demasiado lejos este enfoque de *laissez-faire*, como a menudo se ha dado el caso entre los educadores progresistas, nos podemos quedar con una amplia población de náufragos.

Dicho de otro modo, la educación progresista funciona mejor con niños que proceden de hogares bien acomodados, cuyos padres están profundamente inte-

resados en la educación de sus hijos, y que llegan a la escuela con motivación y curiosidad. (No creo desvirtuar la educación progresista señalando que *toda* educación funciona mejor con tales niños.) Por el contrario podemos pecar de optimismo si esperamos tener éxito con niños que provienen de fondos empobrecidos, que carecen del conocimiento (o de la audacia) que les permita explorar el entorno y aprender de sus propias actividades. La educación progresista debe fusionarse con un enfoque que pueda ofrecer modalidades más matizadas de ayuda y apoyo a los estudiantes que no tienen una mentalidad independiente, a estudiantes que carecen de autodisciplina y a estudiantes que muestran incapacidades de aprendizaje distintas, así como estudiantes que tienen fuerzas insólitas. Un amplio número, y posiblemente en incremento, de estudiantes necesitan la clase de ayuda, apoyo, modelación, y/o andamiaje que a menudo se ha considerado la antítesis de la atmósfera no estructurada de la educación progresista.

Otra limitación de la educación progresista, tal como se pone en práctica habitualmente, ha sido una tarea de evaluación. En la mayoría de las formas tradicionales de educación, las evaluaciones son comunes —de hecho, demasiado comunes—. Tal como he señalado, a menudo son inapropiadas y simplistas, tendentes a apartarse de las formas más profundas de la comprensión. Por lo tanto resulta plenamente comprensible —en realidad loable— que muchos educadores progresistas rechazaran los instrumentos formales y, donde fue preciso, intentaran prescindir de la tiranía de las pruebas estandarizadas.

Sin embargo es legítimo pedir pruebas de que un régimen educativo funciona. Demasiado a menudo, los educadores progresistas aceptaron por fe la efectividad de sus métodos; fueran cuales fueran los criterios que aceptaran, los esfuerzos realizados no fueron suficientes para convencer a los demás de que los estudiantes estaban aprendiendo y comprendiendo. Los educadores consideraron tanto que ese tipo de éxito era patente como que era desconsiderado e inapropiado solicitar índices de responsabilidad externamente impuestos, o bien insistieron en afirmar su éxito sólo en función de sus propios patrones o pautas, posiblemente idiosincrásicos. Ciertamente, en los casos en los que tal progreso realmente se había logrado, la ausencia de instrumentos de atestiguación no era
blemente idiosincrásicos. Ciertamente, en los casos en los que tal progreso realmente se había logrado, la ausencia de instrumentos de atestiguación no era
nociva. Pero cualquier institución educativa debe hacer frente a la posibilidad de que *no* sea eficaz y tiene que demostrar una voluntad de reflexión, de evaluación y de cambio de rumbo tan a menudo como sea preciso. La reticencia de las instituciones progresistas a permitir cualquier clase de evaluación condujo a la divulgada noción —tan a menudo perversamente errónea— de que los estudiantes sólo se lo pasaban bien y no llegaban a dominar ninguna materia.

Efectivamente, la pregunta relativa a qué evaluar y cómo evaluarlo sigue siendo extremadamente problemática, tanto para la educación de tipo tradicional como para la progresista. La evolución de las consideraciones sobre estas temáticas que presento ocupan un lugar central en los capítulos finales de este libro.

En relación con el logro por parte del estudiante de la meta de la comprensión que nos hemos marcado, la educación progresista se acerca mucho más al

nivel que cabía esperar de lo que se acercan sus detractores. El enfoque progresista, al poner la atención sobre las actividades significativas, como proyectos a gran escala llevados a cabo en contextos apropiados en los que los estudiantes tienen depositado su interés, mantiene la promesa de conseguir la comprensión. La educación progresista ha reconocido también la importancia de las interacciones cooperativas, un ingrediente clave en la consecución de comprensiones más ricas. Sería anacrónico condenar la educación progresista por un fracaso a la hora de hacer frente a las concepciones erróneas y propensiones del estudiante; hasta ahora, *ninguna* filosofía educativa ha sido sensible a este problema. Con todo, debe reconocerse que entre las limitaciones de la educación progresista la fe en la capacidad y habilidad de los estudiantes para entender las cosas por sí mismos puede cegar a los educadores acerca de las muchas concepciones erróneas e inclinaciones que he documentado.

En cualquier caso, la reticencia a evaluar puede dar paso a que se acuse a los educadores progresistas por el hecho de no tener ninguna prueba de que, de hecho, se haya alcanzado la comprensión. Imagino que los estudiantes con más éxito académico en estas escuelas adquieren comprensiones ricas y se encuentran en un posición ventajosa para aumentarlas. Lo que sigue siendo desconocido es el espectro de población que se puede haber desviado de este enfoque optimista e idealista del aprendizaje.

En este examen de las opciones de la reforma educativa, he contrastado dos orientaciones principales. Hemos hallado que la postura más tradicional de un «retorno a lo básico» era incompleta; la consecución de las capacidades ligadas a la alfabetización, ya sea tanto la simple lectura y escritura como la culturización, adquiere poca importancia en ausencia de usos y contextos en los que estas alfabetizaciones pueden explotarse. La comunidad culta de Allan Bloom abriga como mínimo una imagen de compromiso y comprensión, pero su visión se malogra a causa de su estrechez de miras y su elitismo autodeclarado.

Más esperanzada es la marca distintivamente norteamericana de la educación progresista, que ya no puede limitarse al suelo norteamericano. No sólo se ha modelado esta forma en un crisol pluralista y democrático, sino que el acento
progresista, que ya no puede limitarse al suelo norteamericano. No sólo se ha modelado esta forma en un crisol pluralista y democrático, sino que el acento
que pone en proyectos y actividades ricamente estructurados, en la iniciativa y en la «apuesta» del estudiante o del alumno, en las formas constructivas de aprendizaje y el justificado compromiso con la escuela y la comunidad en su conjunto, apuntan hacia una educación que busca y —quizá— produce comprensión. Las limitaciones de la educación progresista —su excesiva fe en la capacidad de los estudiantes para educarse a sí mismos, su reticencia a comprometerse en la evaluación y el peligro de confundir metas válidas con su logro efectivo— son todas de importancia.

En realidad, es en los modelos más plenamente articulados de la educación progresista donde encuentro las pistas que conducen a la construcción de un entorno educativo en el que las comprensiones genuinas pueden convertirse en una realidad. El modelo se encuentra en las obras de John Dewey y en las prácticas

de Francis Parker y otros visionarios de hace un siglo. Todavía pueden verse operando en muchas escuelas actuales. Ahora pensamos que una educación así es más difícil de lograr de lo que los optimistas de la época progresista consideraron. Al mismo tiempo, tenemos a nuestra disposición herramientas adicionales para abordar esta visión todavía atractiva de la educación.

11 EDUCACIÓN PARA LA COMPRENSIÓN DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS

Imaginemos un entorno educativo en el que los niños de siete u ocho años, además de asistir a la escuela formal —o quizás en lugar de ello— tienen la oportunidad de inscribirse en un museo infantil, un museo de la ciencia o cierta clase de centro de descubrimientos o *exploratorium*. Como parte de este panorama educativo, los adultos son ahora quienes realmente practican las disciplinas o los oficios representados en las diversas exposiciones. Los programadores de ordenadores trabajan en el centro de tecnología, los cuidadores del zoológico y los zoólogos atienden a los animales, los trabajadores de una fábrica de bicicletas montan bicicletas ante los ojos atentos de los niños, y una madre japonesa prepara una comida y lleva a cabo la ceremonia del té en una casa japonesa. Incluso quienes diseñan y montan las exposiciones realizan su trabajo directamente ante los estudiantes que los observan.

Durante el curso de su escolarización, los niños ingresan en aprendizajes de oficios separados con varios de estos adultos. Cada grupo de aprendizaje consta de estudiantes de diferentes edades y variados grados de experiencia en el dominio o disciplina. Como parte del aprendizaje, el niño se adentra en el uso de di-
de estudiantes de diferentes edades y variados grados de experiencia en el dominio o disciplina. Como parte del aprendizaje, el niño se adentra en el uso de di-
versas capacidades básicas: lenguajes numéricos o informáticos cuando aprende al lado de un programador de ordenadores, el idioma japonés al interactuar con la familia japonesa, la lectura de los manuales de montaje mientras se encuentra con los trabajadores de la fábrica de bicicletas, o la preparación de los rótulos con los arquitectos de la exposición. El aprendizaje práctico del estudiante abarca deliberadamente una gama de ocupaciones, incluyendo las actividades artísticas, las actividades que requieren ejercicio y destreza, y actividades con un matiz más erudito. En conjunto, estas actividades incorporan las capacidades alfabéticas básicas solicitadas por la cultura, es decir, la lectura y la escritura en el dominio de la lengua o de las lenguas, las operaciones matemáticas o informáticas y la habilidad con las notaciones basadas en diversas ocupaciones profesionales o de entretenimiento.

La mayor parte del aprendizaje y la mayor parte de la evaluación se hacen en grupo; esto es, los estudiantes trabajan en proyectos que exigen un equipo de personas con diferentes grados de habilidades asimismo complementarias. Así pues, el equipo que monta la bicicleta debe constar de media docena de niños, cuyas labores van desde poner y ajustar partes hasta inspeccionar los sistemas que se acaban de montar y la revisión de un manual o preparar material de publicidad. La evaluación del aprendizaje adopta también una variedad de formas que van desde el control por parte de los propios estudiantes de su propio aprendizaje llevando un dietario hasta la «prueba de la calle» —¿la bicicleta realmente funciona satisfactoriamente?, ¿encontrará compradores?—. Puesto que las personas mayores del equipo, o «entrenadores», son hábiles profesionales que se ven a ellos mismos como formando a futuros miembros de su oficio, las razones a favor de estas actividades son claras, los patrones o pautas son altos y la satisfacciones provienen de un trabajo bien hecho. Y puesto que los estudiantes desde el primer momento se inscriben en una actividad significativa y desafiante, llegan a sentir un interés genuino en el resultado de sus esfuerzos (y de los de sus compañeros).

Entornos educativos para niños

La primera reacción de un lector sobre la posibilidad de que los niños sigan un programa museístico tan intensivo en lugar de, o además de la escuela pública puede ser de incredulidad. Las connotaciones de los dos tipos de instituciones difícilmente podrían ser más diferentes. «Museo» significa una excursión ocasional, informal, entretenida y agradable; tal como a Frank Oppenheimer, fundador del *Exploratorium* de San Francisco, le gusta comentar, «nadie aprueba el museo». «Escuela», en cambio, connota una institución seria, regular, formal y deliberadamente descontextualizada. ¿Malograríamos a los estudiantes si los matriculáramos en museos en lugar de en escuelas?

Creo que haríamos precisamente lo contrario. Hoy por hoy la asistencia de los estudiantes a la mayoría de escuelas los expone a la perdición. Sea cual sea

Creo que haríamos precisamente lo contrario. Hoy por hoy la asistencia de los estudiantes a la mayoría de escuelas los expone a la perdición. Sea cual sea
la significación que la escolarización haya tenido alguna vez para la mayoría de los niños de nuestra sociedad, ya no tiene importancia para muchos de ellos. La mayoría de estudiantes (y, en lo que a esto respecta, muchos padres y maestros) no pueden proporcionar razones convincentes para asistir a la escuela. Las razones no pueden discernirse en el interior de la experiencia escolar, ni se cree que lo adquirido en la escuela será utilizado realmente en el futuro. ¡Intentad explicar la ecuación de segundo grado o las Guerras Napoleónicas a un estudiante de secundaria de los barrios degradados de la ciudad —o a sus padres—! El mundo real aparece en cualquier otro lugar: en los medios de comunicación, en el mercado y, con demasiada frecuencia, en la prostitución, la droga, la violencia y el crimen. Buena parte, si no la mayoría, de lo que sucede en las escuelas sucede porque es el modo en que se hacía en las generaciones anteriores, no porque ten-

gamos un convincente principio fundamental para mantenerlo hoy. El enunciado a menudo repetido de que la escuela es básicamente lugar de custodia y no un lugar educativo tiene algo más que un atisbo de verdad.

Ciertamente existen escuelas ejemplares, así como ciertamente existen museos pobremente diseñados y con un pobre funcionamiento. Sin embargo, como instituciones, las escuelas se han vuelto anacrónicas, mientras que los museos han conservado el potencial de comprometer a los estudiantes, de enseñarles, de estimular su comprensión y, lo que es más importante, de ayudarlos a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje futuro.

Se ha producido una inversión tan drástica de la importancia institucional por dos conjuntos complementarios de razones. Por un lado, los niños viven en una época de agitación sin parangón, en la que incluso los menos privilegiados están expuestos diariamente a los medios y tecnologías atrayentes, que van desde los vídeo-juegos a la exploración del espacio exterior, desde el transporte de alta velocidad hasta los medios de comunicación directa e inmediata. En muchos casos, estos medios pueden utilizarse para crear productos convincentes. Actividades que en un tiempo hubieran hecho participar a los niños —la lectura en las aulas o escuchar la clase de los maestros acerca de temas distantes— son sin remisión para la mayoría frías y desmotivadoras. Por otro lado, los museos de la ciencia y los museos infantiles se han convertido en los lugares para las exposiciones, las actividades y modelos a imitar, extraídos precisamente de aquellos dominios en los que efectivamente los niños se implican; sus acostumbradas mercancías representan las clases de vocaciones, habilidades y aspiraciones que legítimamente animan y motivan a los estudiantes.

En capítulos anteriores he documentado algunas de las dificultades mostradas por los niños o los jóvenes cuando intentan llegar a comprender los temarios escolares. Sin duda es posible que, incluso en el caso que no se pueda suspender en una hipotética asignatura de «museo», no se consigan apreciar los significados y las implicaciones de las exposiciones que allí se pueden encontrar. Realmente, sospecho que tales no comprensiones o comprensiones erróneas a menudo se producen en visitas «aisladas» a museos. Sin embargo, una activa y continuada parti-

sospecho que tales no comprensiones o comprensiones erróneas a menudo se producen en visitas «aisladas» a museos. Sin embargo, una activa y continuada parti-
cipación en el aprendizaje de un oficio ofrece una oportunidad mucho mayor de comprensión. En relaciones a tan largo plazo, los principiantes tienen la oportunidad de presenciar sobre una base cotidiana las *razones* de las diversas habilidades, procedimientos, conceptos y sistemas simbólicos y notacionales. Observan a adultos competentes desenvolviéndose fácil y naturalmente, yendo de un modo de conocimiento representativo externo o interno a otro. Experimentan de primera mano las consecuencias de un análisis equivocado o mal concebido, incluso cuando logran sentir placer, cuando un procedimiento bien pensado funciona adecuadamente. Experimentan una transición desde una situación en la que mucho de lo que hacen se basa en modelos proporcionados por adultos a otra en la que ponen a prueba sus propios enfoques, quizá con cierto apoyo o crítica por parte del maestro. Pueden discutir alternativas con compañeros más exper-

tos, a la vez que pueden proporcionar ayuda a los compañeros que hace poco que se han incorporado al equipo. Me parece que todas estas opciones guían al estudiante hacia ese estado de capacitación —mostrando la capacidad de hacer usos de habilidades y conceptos de un modo apropiado— que constituye el sello de una comprensión emergente.

Si hemos de configurar una educación para la comprensión, idónea para los estudiantes de hoy y para el mundo de mañana, debemos tomar con extrema seriedad las lecciones ofrecidas por el museo y por la relación que se da en el aprendizaje de oficios. No, quizá, para hacer de toda escuela un museo, ni de cada profesor un profesor artesano, sino más bien para pensar los modos en los que se puedan extender a todos los entornos educativos desde el hogar a la escuela y al lugar de trabajo las fuerzas de la atmósfera de un museo, del aprendizaje artesanal y de proyectos que sean capaces de comprometer. La sugestividad y el carácter ilimitado del museo infantil precisan estar unidas a la estructura, el rigor y la disciplina del aprendizaje de oficios. Los rasgos característicos básicos que he enumerado pueden adoptar un lugar destacado, si no central, en entornos educativos que abarcan la gama de edades que van desde la preescolar a la jubilación, pasando por la gama completa de disciplinas.

En este capítulo, paso revista a algunas ideas educativas prometedoras. Empiezo por los ejemplos extraídos de la educación durante la primera infancia, de la educación en la preescolar y de los años de enseñanza primaria. En esta edad, lo que resulta más esencial es la oportunidad de trabajar intensivamente con los materiales que nutren las diversas inteligencias y combinaciones de inteligencias humanas. Insisto en el impacto que resulta de abarcar medios en los que los mensajes del aprendizaje y del trabajo son manifiestos y atrayentes. Es más probable que el pleno dominio de las habilidades de alfabetización básicas aparezca en estas condiciones. En las secciones conclusivas de este capítulo, presto de nuevo atención a la educación de los niños de mediana edad. Se trata de una época de la vida del niño favorable a la participación intensiva en el aprendizaje de oficios con adultos expertos y favorable también a la oportunidad de realzar las habilidades básicas en el contexto de proyectos significativos y valiosos.

con adultos expertos y favorable también a la oportunidad de realzar las habilidades básicas en el contexto de proyectos significativos y valiosos.

En el próximo capítulo, examino ciertos ejemplos de educación de estudiantes mayores, para los que la meta es la maestría disciplinar. En estos casos, resulta vital que los estudiantes tengan la oportunidad de confrontar directamente las disyunciones entre las diversas modalidades del conocimiento, e integrarlas en una comprensión lo más plena posible. En el caso de las concepciones erróneas, recomiendo una clase de experiencia que denomino un «encuentro cristobaliano»; allí donde se aplican rígidamente algoritmos sugiero que se hagan exploraciones del mundo semántico afín; en relación con los estereotipos, incito a la adopción de perspectivas múltiples sobre una labor o proyecto.

Que yo sepa, no es posible que los estudiantes pasen por alto los diversos regímenes descritos aquí. Los estudiantes de cualquier edad que son principiantes necesitan de un período de exploración y una fase de aprendizaje antes de que pue-

dan integrarse en entornos de aprendizaje más formales que se ocupen de las disyunciones entre los modos del conocimiento. La duración de estos períodos probablemente puede acortarse con la ayuda de estudiantes mayores, pero todavía no se conoce hasta qué punto puede evitarse.

Aunque describo regímenes para estudiantes de diferentes edades y grados de destreza, deseo subrayar que cada uno de estos medios se puede adaptar a la gama de estudiantes. Entornos ricamente surtidos, «maestros» capacitados y lecciones que medien entre diferentes modos de representación, todo ello tiene su lugar *en* el firmamento educativo. En realidad, aunque mis descripciones de diversos proyectos destaquen facetas diferentes, varios temas caracterizan el alcance de los proyectos descritos aquí y deben impregnar una educación para la comprensión desde el principio al fin. Entre estos temas se encuentra el reconocimiento de que los niños tienen fuerzas intelectuales diferentes y que aprenden de modos diferentes; que los maestros deben servir de modelos de las habilidades y actitudes más importantes, y, en cierto sentido, deben incorporar las prácticas buscadas; y que los proyectos significativos que se producen a lo largo del tiempo e implican diversas formas de actividad individual y en grupo son los vehículos más prometedores para el aprendizaje. Quizás en un sentido más esencial, todos estos programas educativos presentan una preocupación explícita por la evaluación. Tal evaluación debe tener lugar, en la medida de lo posible, en el contexto de las actividades de aprendizaje desarrolladas diariamente de modo normal. Durante el decurso de la educación de los niños, sobre todo a partir de los siete años, la evaluación contextualizada por otros y por uno mismo debe convertirse en una parte regular, cada vez más automática, de la experiencia educativa. Las posibilidades de que estos temas programáticos, pedagógicos y de evaluación se propaguen por un marco educativo está en relación directa con el grado en que la capacidad de convocatoria del museo infantil y el poder del aprendizaje de oficios se unan a la autoridad y la regularidad de la escuela.

Creo que los diversos experimentos y proyectos piloto descritos en estos capítulos finales pueden tener un efecto benéfico sobre la educación y que el estudio

Creo que los diversos experimentos y proyectos piloto descritos en estos capítulos finales pueden tener un efecto benéfico sobre la educación y que el estudio

de estos modelos puede resultar muy útil. Es importante señalar, sin embargo, que lo esencial es la incorporación de las ideas, de los análisis y las comprensiones sobre los que estos proyectos se basan y no la adopción de uno o más de sus métodos. Demasiado a menudo, la invocación de la etiqueta o la adopción de las prácticas superficiales de una innovación educativa se toman erróneamente como prueba de que la innovación educativa misma ha cuajado y está consiguiendo sus efectos deseados. Una escuela no funcionará mejor sencillamente porque se dé a sí misma el título de museo infantil, instituya la enseñanza recíproca o establezca la conservación de *process-folios* o carpetas-proceso. Los niños no alcanzarán la comprensión simplemente porque observen a maestros que ejemplifican la comprensión en sus propias prácticas. No obstante, si las razones que subyacen a tales innovaciones se aceptan y los maestros y los administradores buscan

los modos de llevar a cabo tales innovaciones, los ejemplos que aquí se ofrecen pueden resultar sugerentes.

El ejemplo del *Project Spectrum*

En nuestro trabajo con niños pequeños, ideamos un enfoque educativo que en el mejor de los casos amalgama las fuerzas de la escuela y del museo infantil. El prototipo lo muestra el *Project Spectrum*, una forma de educación para la primera infancia que se extiende desde el período de preescolar hasta los primeros grados de la enseñanza primaria. Spectrum empezó como un esfuerzo de evaluación cooperativo, llevado a cabo en conjunción con David Feldman de la *Tufts University* y Mara Krechevsky del *Harvard Project-Zero*, quienes durante mucho tiempo fueron mis colegas. En su comienzo durante 1984, nuestro principal objetivo era averiguar si los preescolares ya dan muestras de perfiles de inteligencia distintivos. Confirmamos que alumnos de hasta cuatro años presentan conjuntos y configuraciones de inteligencias bastante diferentes. En el transcurso de esta investigación, sin embargo, nos encontramos con que estábamos desarrollando una aproximación más general a la educación de la primera infancia.

En un aula *Spectrum*, los niños están rodeados cada día por materiales ricos y atrayentes que evocan el uso de una gama de inteligencias. No intentamos estimular las inteligencias utilizando directamente materiales que ya vienen clasificados como «espaciales» o «lógico-matemáticos». Más bien, empleamos materiales que incorporan roles comunitarios valorados o «estados finales» basados en combinaciones adecuadas de inteligencias. De este modo, por ejemplo, en el aula hay una esquina del naturalista, donde se han introducido diversos especímenes biológicos para que los alumnos los examinen y comparen con otros materiales; esta área descansa en las capacidades sensoriales así como en el poder lógico ana-

lítico. Hay una área de «contar cuentos», en la que los alumnos crean cuentos imaginativos utilizando un conjunto evocativo de accesorios y en la que tienen

lítico. Hay una área de «contar cuentos», en la que los alumnos crean cuentos imaginativos utilizando un conjunto evocativo de accesorios y en la que tienen la oportunidad de diseñar sus propios «escenarios»: es el área que evoca la facilidad lingüística, dramática e imaginativa. Hay también una esquina para la edificación, en la que los alumnos construyen un modelo de su aula y manipulan fotografías a pequeña escala de los alumnos y maestros que hay en la clase: es el área basada en las inteligencias espacial, corporal y personal. Otras numerosas inteligencias y combinaciones de inteligencias se exploran en las docena restante de áreas y actividades de una clase *Spectrum*.

Es sumamente deseable que los niños observen adultos competentes o a otros alumnos mayores en acción —jugando— en estas áreas. Provistos de la oportunidad para una observación como ésta, los niños aprecian fácilmente las razones de los materiales así como la naturaleza de las habilidades que dotan a un «maestro» para interactuar con ellos de un modo significativo. Sin embargo, no siempre es factible proporcionar un marco aprendiz-maestro como éste y por esta

razón se han construido «centros de aprendizaje» en los que los niños pueden desarrollar cierta facilidad a partir de interacciones regulares con estos materiales incluso por sí mismos o con tan sólo otros alumnos que, como ellos, se encuentran en un nivel primario. En este sentido, nuestro entorno de «nivel de participación» se alimenta de sí mismo y abriga el potencial para el crecimiento tanto cognitivo como personal.

Durante el curso de un año o más pasado en este rico entorno, los niños tienen amplias oportunidades de explorar las diversas áreas de aprendizaje, cada una de las cuales ofrece sus respectivos materiales y su conjunto único de habilidades e inteligencia logradas. Reflejando la inventiva y la curiosidad de la mente del niño de cinco años, la mayoría de los niños exploran con facilidad la mayoría de estas áreas, y a aquellos niños que no se interesan ampliamente se les anima a probar con materiales o enfoques alternativos. Durante la mayor parte del tiempo el maestro puede fácilmente observar los intereses y los talentos de un niño durante el curso de un año, y no se precisan evaluaciones especiales. Para cada dominio o habilidad, sin embargo, ideamos también juegos específicos o actividades que permitían una más precisa determinación de las «inteligencias» del niño en esa área.

Al final del año, la información recogida acerca de cada niño es resumida por el equipo investigador en un breve ensayo llamado *Informe Spectrum*. Este documento describe el perfil personal de las fuerzas y debilidades del niño y ofrece recomendaciones específicas acerca de qué debe hacerse en casa, en la escuela o en la comunidad en general para basarse en los valores así como para reforzar aquellas áreas caracterizadas por una debilidad relativa. Este tipo de recomendaciones informales son importantes. En mi opinión, los psicólogos han estado tradicionalmente demasiado ocupados pautando normas o categorizando. Esfuerzos comparables a éstos, a través de todos los años de escolarización, ayudarían a los estudiantes individuales y a sus familias a tomar una decisión con conocimiento de causa, en relación con el camino a seguir en el futuro, basada en un examen de sus capacidades y opciones.

Durante los últimos años, *Spectrum* ha evolucionado desde un medio de eva-
examen de sus capacidades y opciones.

Durante los últimos años, *Spectrum* ha evolucionado desde un medio de evaluación de los valores a un entorno educativo maduro. En colaboración con los maestros en el aula, hemos desarrollado materiales del currículo en forma de equipos relacionados con temas que se basan en la gama de inteligencias tal como aparecen en el desarrollo de un tema amplio como «la Noche y el Día» o «Acerca de mí». Con los niños pequeños estos currículos se utilizaron de un modo exploratorio. Con los niños mayores, van más ligados a las metas tradicionales de la escuela, promoviendo actitudes, enfoques y habilidades prealfabetizadoras y alfabetizadoras. Así pues, los niños se encuentran con las habilidades básicas de la lectura, la escritura y el cálculo en el contexto de temas y materias en los que han demostrado tener interés y una destreza patente. A medida que van consiguiendo perfeccionarse en un juego de mesa, por ejemplo, los niños pueden ser introducidos a los sistemas numéricos de cuentas, y, a medida que elaboran

aventuras en el ámbito de los cuentos, pueden empezar a escribirlos así como a recitarlos o representarlos.

La adaptabilidad de *Spectrum* ha demostrado ser uno de sus rasgos característicos más excitantes. Los maestros y los investigadores de diferentes regiones del país han utilizado *Spectrum* como punto de partida para una variedad de fines educativos. El enfoque *Spectrum* se ha adaptado a niños que van desde la edad de cuatro a ocho años, para fines de diagnosis, clasificación o enseñanza. Se ha utilizado con estudiantes medios, con estudiantes dotados, con estudiantes disminuidos y con estudiantes en peligro de fracaso escolar, en programas diseñados para la investigación, para fines compensatorios y para el enriquecimiento. Hace poco ha constituido precisamente el centro de un programa de asesoramiento, en el que los niños pequeños tienen la oportunidad de trabajar con adultos de su vecindario que ejemplifican diferentes combinaciones de inteligencias en sus trabajos. Uno de mis placeres como investigador que se ha convertido en realizador práctico ha sido reunirme para discutir con otras personas que nunca antes se habían conocido pero que todas ellas habían adaptado *Spectrum* a sus diversas necesidades. De tales conversaciones se desprende claramente que la combinación escuela-museo de *Spectrum* es la indicada para niños con intereses, formaciones y edades muy diferentes.

En nuestra propia obra hemos explicitado los vínculos con el museo infantil. Colaborando con el *Boston Children's Museum*, hemos transformado nuestros equipos basados en temas de modo que puedan utilizarse en casa y en el museo, así como en la escuela. El hogar y la escuela proporcionan una estimulación regular, mientras que el museo proporciona la oportunidad de darse cita con una exposición relacionada en un marco imponente, como son, por ejemplo, la luna y las estrellas vistas en un planetario. Nuestra esperanza se cifra en que encontrar una agrupación de temas, materiales y habilidades similares en marcos dispares ayudará a los niños a elaborar su propia agrupación; hablamos en este sentido de «resonancia» entre estos medios que, finalmente, conduce a la interiorización por parte del niño de comprensiones importantes.

Naturalmente este tipo de fertilización cruzada funciona mejor cuando los
niños tienen la oportunidad de visitar el museo
parte del niño de comprensiones importantes.

Naturalmente este tipo de fertilización cruzada funciona mejor cuando los niños tienen la oportunidad de visitar el museo con regularidad. En consecuencia, la instalación directamente en el museo infantil de Washington de un modelo, inspirado en *Spectrum*, de *Early Learning Preschool Classroom* —una fusión ambiciosa de la escuela y del museo— nos llena de emoción. Pero aunque las visitas al museo sean poco frecuentes, una clase bien preparada de estudiantes puede sacar provecho de la oportunidad de interactuar con profesionales expertos en un museo infantil, particularmente si cuentan con la oportunidad de volver sobre las experiencias y lecciones relacionadas haciéndolo sobre una base más pausada en casa o en la escuela.

Spectrum ha demostrado tener un particular poder a la hora de identificar los talentos y las inclinaciones que están habitualmente ausentes en la escuela ordinaria. Donnie (tal como yo lo llamé) era un niño de seis años que estaba muy

expuesto al fracaso escolar. Era el resultado de un hogar roto con su parte correspondiente de violencia y de abuso. Tenía tanta dificultad con sus tareas de primer curso que, en el segundo mes, su maestra había llegado a la conclusión de que tendría que repetir curso.

En el Proyecto *Spectrum*, sin embargo, Donnie destacó en las labores de montaje. Cuando tuvo que desmontar y montar objetos comunes, como el pie de un molinillo o el tirador de una puerta, lo hizo mejor que cualquier otro estudiante de su misma edad. (En realidad, muchos maestros e investigadores no logran tener las mismas hábiles realizaciones y aparentemente sin esfuerzo que Donnie en estas labores mecánicas.) Filmamos el resultado impresionante de Donnie en vídeo y lo mostramos a su maestra, persona solícita y entregada a su labor, que quedó boquiabierta. Le resultaba difícil creer que este niño, que tenía aquellos problemas con las labores relacionadas con la escuela, pudiera hacer tan bien aquello en lo que tantos adultos en este mundo real se han de esforzar por hacer. Me dijo después que no pudo dormir durante tres noches al sentirse muy turbada por su prematuro rechazo de Donnie y, en consecuencia, estaba impaciente por encontrar el modo de llegar hasta el niño. Me siento feliz de informar que Donnie, a raíz de ello, mejoró sus resultados escolares, posiblemente porque vio que había áreas en las que podía destacar y que poseía habilidades apreciadas por la gente mayor.

Además de identificar valores inesperados en jóvenes estudiantes, *Spectrum* puede también localizar sorprendentes dificultades. Gregory era un estudiante excelente de primer grado, aparentemente destinado a un brillante futuro escolar. En los términos usados en este libro, mostraba habilidad en la adquisición de conocimiento notacional y conceptual. Sin embargo sus resultados fueron pobres en un cierto número de áreas de *Spectrum*. El maestro de Gregory creía que éste era capaz de sacar buenos resultados sólo en situaciones en las que hay una respuesta correcta y en las que una persona con autoridad le había indicado, de algún modo, cuál era esta respuesta correcta (una anticipación de compromiso de respuesta correcta). Los materiales de *Spectrum* plantearon problemas a Gregory porque muchas de las actividades son abiertas y no abrigan ninguna respuesta correcta evidente. Se sintió fustrado y miró hacia su maestro y compañeros en

respuesta correcta). Los materiales de *Spectrum* plantearon problemas a Gregory
porque muchas de las actividades son abiertas y no abrigan ninguna respuesta
correcta evidente. Se sintió fustrado y miró hacia su maestro y compañeros en

busca de pistas sobre qué debía hacer. A resultas de su participación en *Spectrum*, el maestro de Gregory empezó a buscar modos de alentarle a asumir riesgos, a intentar cosas de nuevas maneras, a reconocer que no siempre hay respuestas correctas y a tener en cuenta que cualquier respuesta comporta ciertas ventajas así como ciertos costes.

Es importante insistir en que *Spectrum* es un enfoque emergente para la educación temprana y no un programa acabado. Desconocemos el éxito que puede tener como enfoque total para la educación de los primeros años, y hasta qué punto se puede «trasladar progresivamente» hacia los grados elementales de edades superiores. Sabemos qué valoran de él los estudiantes, los padres y los maestros; que sus evaluaciones producen perfiles cognitivos bastante variados incluso

entre niños pequeños y que sus materiales y conceptos centrales pueden adaptarse en diferentes sentidos en algunas poblaciones.

He descrito un enfoque general de la educación —una amalgama de rasgos característicos de la escuela y del museo— y un ejemplo particular de su uso con niños pequeños, el Proyecto *Spectrum*. Una vez que esta educación ha sido llevada a cabo con éxito, los pequeños estudiantes ganan competencia y seguridad en áreas en las que cuentan con potencial propio. En su joven nivel de desarrollo parece apropiado hablar de comprensión, ya que los niños fusionan las capacidades sensoriomotrices con las de uso de símbolos de modos significativos, para dominios en los que están trabajando, y estas formas incipientes de comprensión se relacionan con papeles sociales de adultos que resultan significativos como por ejemplo mecánico, narrador de cuentos o arquitecto. Estas comprensiones se construyen sobre teorías intuitivas; en lugar de desafiarlas directamente, templan esas teorías a la luz de las prácticas que la sociedad valora.

Cualquier persona que esté familiarizada con la práctica educativa señalará apropiadamente que estos rasgos distintivos no son de ningún modo exclusivos de nuestro programa *Spectrum*. Prácticas idénticas o relacionadas han sido observables en los emplazamientos de una buena educación progresista durante la mayor parte del presente siglo. En el caso de la educación preescolar se pueden ver en las clases Montessori, en las clases High-Scope y otros programas influidos por Piaget y Dewey, así como en los precursores, tales como las clases inspiradas por Friedrich Froebel y Johann Pestalozzi. Considero que esta confluencia es un desarrollo satisfactorio que incrementa la posibilidad de que enfoques basados en la investigación como *Spectrum* puedan alcanzar su lugar en la educación de los niños pequeños.

Al mismo tiempo, es importante señalar los rasgos distintivos que distinguen el programa *Spectrum*: una teoría basada en los análisis de los valores que presenta el estudiante, un esfuerzo coordinado para relacionar estos valores con papeles adultos significativos, la creación de materiales de un currículo y centros de aprendizaje que fomentan estos valores de un modo natural, y el desarrollo de procedimientos evaluativos que pueden proporcionar información fehaciente acerca del perfil de capacidades que el estudiante presenta en un momento dado de su desa-
rrollo, así como producir recomendaciones pertinentes a este respecto. Estos ras-
mientos evaluativos que pueden proporcionar información fehaciente acerca del perfil de capacidades que el estudiante presenta en un momento dado de su desa-
rrollo, así como producir recomendaciones pertinentes a este respecto. Estos rasgos característicos no sólo producen una educación en la temprana infancia con un sabor distintivo, sino que también permiten poner a prueba las teorías intuitivas del niño en un marco cómodo, y alientan una transición uniforme a la introducción de las habilidades básicas y la alfabetización durante los grados de la educación elemental.

Desarrollar la alfabetización en los primeros años escolares

Recientemente, algunos enfoques que resultan de la investigación del desarrollo se han aplicado a la educación de los niños pequeños. En lugar de intentar

cubrir todo el panorama educativo, me centraré aquí en varias áreas específicas del programa escolar.

Aunque existen todavía razones a favor de la introducción de los niños al mundo de la letra impresa a través del ejercicio y centrándose en el elemento fónico, sin embargo, la insistencia unilateral en este enfoque actualmente tiene menos sentido. Son demasiados los niños que tienen poca noción de *por qué* se debe leer, porque residen en entornos en los que los adultos no leen. Señaladamente, varios programas, normalmente denominados enfoques «totales del lenguaje», han demostrado ser acertados al plantear un contexto para las actividades alfabetizadoras mientras que al mismo tiempo ayudan a los estudiantes a adquirir los fundamentos que les permitirán, en la práctica, leer y escribir por sí mismos.

La idea fundamental de los programas de lenguaje total es hacer la inmersión de los niños, tan pronto como sea posible, en el mundo del texto y permitir que se conviertan en aprendices válidos de individuos competentes alfabetizados. Desde los primeros días de escuela, los alumnos ven a los mayores de su alrededor leer y escribir, y se sienten atraídos hacia ese medio con tanta prontitud como es posible. Cuentan historias y redactan otras; elaboran sus propios libros de cuentos a partir de una combinación de imágenes, inventan la ortografía y dictan la ortografía correcta; «leen» sus cuentos a otros y escuchan, comentan críticamente o incluso «leen» los cuentos escritos por otros; y pueden escribir sus propias narraciones sobre el teclado de un ordenador. La atmósfera que se vive entonces se asemeja más de cerca a la que se respira en un periódico o la redacción de una revista que a una clase anticuada dominada por el maestro.

Un programa como éste sólo puede funcionar si los maestros incorporan estos enfoques y valores a sus propias vidas. Es alentador referir que, por esta razón, las clases llenas de estudiantes escribiendo y «preescribiendo» ejemplifican lo que probablemente constituye el mayor cambio en la educación elemental norteamericana durante el pasado cuarto de siglo. Un acento puesto en el lenguaje total dista mucho de ser una práctica universal, pero se utiliza en muchos lugares donde hace una o dos décadas no se había visto.

Creo que esta revolución pedagógica a pequeña escala se ha producido porque
los mismos maestros han descubierto (o redescubierto) no sólo que pueden escri-
donde hace una o dos décadas no se había visto.
Creo que esta revolución pedagógica a pequeña escala se ha producido porque
los mismos maestros han descubierto (o redescubierto) no sólo que pueden escribir sino que realmente les *gusta* escribir. Este espíritu es ciertamente contagioso, y los niños pronto son atraídos por el entusiasmo por las letras, las palabras y los significados. Efectos similares se encuentran presentes también en la lectura. Los niños no leen porque se les diga que lean —por no decir que se les ordene—, sino porque ven que los adultos a su alrededor leen, disfrutan con su lectura y utilizan esa lectura productivamente para sus propios fines, que van desde montar piezas de un aparato hasta reír con un cuento. Las experiencias fundamentales que en otras épocas estuvieron reservadas a niños criados en familias altamente instruidas están ahora disponibles para todos los niños en la escuela.

Adoptar en la clase un tono que sea apropiado es esencial también para otras áreas del currículo. Así como los educadores norteamericanos han confiado de-

masiado exclusivamente en la fonética mientras descuidaban las *razones* para la lectura, ha habido una tendencia a tratar la aritmética como un conjunto de hechos numéricos a memorizar. Aunque este enfoque puede causar elevadas puntuaciones en pruebas de conocimiento aritmético básico, es finalmente contraproducente porque los estudiantes no comprenden las razones para llevar a cabo estas actividades que implican números.

Un reciente enfoque que se hace eco del «lenguaje total» hace de la matemática una parte de la atmósfera global de la escuela primaria. Los números y las operaciones numéricas participan en la conversación ordinaria y significativa que se establece entre los niños y entre ellos y los maestros. Desde este punto de partida, a los niños en entornos de «matemática total» se les alienta a participar en juegos que implican medir, contar y comparar, no simplemente para ensayar habilidades numéricas sino también para ayudar en actividades que son necesarias y preciadas. Experiencias que toman por base la cocina, como la propia actividad de cocinar, sirven como un excelente contexto, ya que las operaciones aritméticas constituyen una sencilla y fácilmente comprensible parte de la preparación y posterior servicio de una comida para una clase. El período de tiempo asignado a contar un cuento, a ir de viaje, a comprar comida y obtener la aprobación para una fiesta, y la elección de la ropa no son más que muestras de las muchas otras actividades que reclaman el uso de los números. Curiosamente, una vez que los niños se ven implicados en estas actividades aparentemente pragmáticas, muchos de ellos quieren continuar para fascinarse —volver a fascinarse— por el mundo de los números y de las relaciones numéricas *per se*.

Se puede utilizar el mismo enfoque general para implicar a los estudiantes en las formas de pensamiento características de la ciencia. A diferencia del caso de la alfabetización verbal y numérica, no ha habido realmente una visión de la ciencia fuertemente competente durante los primeros años de escuela; más bien, la ciencia ha sido generalmente pospuesta hasta los años correspondientes a la educación media y superior. Una postergación como ésta no es, sin embargo, necesaria, y puede significar una oportunidad perdida. Tal como Piaget demostró convincentemente, los hábitos científicos de la mente se adecuan de un modo múltiple y acomodaticio a los intereses y la curiosidad de los niños pequeños.
ría, y puede significar una oportunidad perdida. Tal como Piaget demostró convincentemente, los hábitos científicos de la mente se adecuan de un modo múltiple y acomodaticio a los intereses y la curiosidad de los niños pequeños.
El desafío consiste en movilizar estos intereses en áreas de inquietud en las que se ocupan los científicos, tales como la clasificación del mundo animal, los medios mediante los que funcionan las máquinas o las trayectorias seguidas por los cuerpos astronómicos.

Quizá lo más importante para una temprana formación científica y precientífica sea el cultivo serio de una actitud reflexiva. Los niños pequeños plantean preguntas de un modo muy natural: «¿Por qué tengo una sombra? ¿Qué hace que una sombra se alargue? ¿Por qué a veces tengo dos sombras?». Del mismo modo, esos mismos niños se sienten fascinados por los fenómenos del crecimiento de las plantas y de los animales; por la vida, la muerte y la enfermedad; por conceptos como el tiempo y el espacio; por aparatos como palancas, engranajes y orde-

nadores. El maestro científicamente orientado no sólo alienta una interrogación como ésta sino que refuerza la inclinación a observar, a ponerla a prueba con experimentos a pequeña escala, a anotar los resultados de estos experimentos y a relacionarlos de nuevo con la pregunta que inicialmente los ha motivado.

En su mayor parte, la educación científica temprana no precisa aplicarse directamente a las concepciones erróneas que tienen los estudiantes. Una confrontación como ésta se puede producir posteriormente; de hecho, se debe al momento en el que el niño se ha sumido completamente en los fenómenos que la ciencia aborda y ha llevado sus teorías y conceptos intuitivos tan lejos como le ha sido posible.

Sin embargo, a veces resulta indicado comprometer las concepciones intuitivas de los niños. Por ejemplo, la mayoría de los niños pequeños creen que un jersey contiene calor, que luego transmite al cuerpo de quien se lo pone. Con niños como éstos se pueden llevar a cabo experimentos a pequeña escala en los que las temperaturas de los jerseys y de las personas se miden de modo independiente. Se pueden tener niños que dejen un termómetro dentro de un jersey durante algunos días y controlen su cambio de temperatura; se puede poner el jersey en una bolsa precintada, o al sol, y observar su temperatura; también se puede llevar un jersey (o alguna otra prenda) durante una hora, o ponerla sobre un animal doméstico, y observar cómo cambia su temperatura. En el curso de estas investigaciones fácilmente realizables, las primeras teorías acerca de la materia y del calor se articulan por primera vez, se confrontan luego con los resultados de las investigaciones apropiadas y finalmente se modifican tomando como garantía las pruebas factuales. Seguramente, es poco probable que los estudiantes abandonen las primitivas teorías que han formado, sólo porque hayan encontrado una demostración que discrepe con ellas, pero los hábitos mentales desarrollados durante una puesta a prueba crítica como ésta de las predicciones intuitivas propias les servirá mucho durante la educación científica posterior.

Aunque he dividido estos ejemplos en las categorías familiares de la lectura, la escritura, la aritmética y la ciencia, no hay razón alguna para que se mantengan estas divisiones en el interior del aula. A menudo, en el estilo cultivado por
la escritura, la aritmética y la ciencia, no hay razón alguna para que se mantengan estas divisiones en el interior del aula. A menudo, en el estilo cultivado por
la educación progresista a principios de siglo, tiene sentido ofrecer unidades temáticas con múltiples facetas de gran envergadura, que ocupan un espacio físico dominante en el aula así como la mejor parte del día. Una unidad sobre el agua, por ejemplo, proporciona oportunidades para hacer exploraciones en casi cada una de las áreas del currículo. Los estudiantes pueden escribir sobre sus propias creencias y sensaciones acerca del agua y disfrutar de los textos clásicos y humorísticos sobre el tema. Las actividades que aglutinan el agua pueden recurrir a todas las clases de actividades que implican contar, medir y comparar. Las cuestiones históricas y geográficas surgen de modo natural cuando los estudiantes examinan la organización de las ciudades alrededor de fuentes acuosas y las muchas disputas que han surgido durante los años acerca del acceso a las fuentes de energía y a las rutas de transporte, así como las preocupaciones más recientes sobre

el emplazamiento de los residuos y las sequías a largo plazo. Finalmente el agua plantea una gran cantidad de preguntas que los estudiantes pueden investigar de modo científico, y que van desde las fuentes y composición del agua a las razones de su flujo, su capacidad de llevar a cabo trabajo y fenómenos como los aguaceros, los charcos, la evaporación y su conversión en vapor o hielo.

Aunque quizá sea divertida para los estudiantes, una unidad sobre el agua no debe constituir en sí, ni por sí misma una revolución pedagógica. No se puede suponer que los estudiantes conectarán estas diversas facetas del agua una con otra ni que este enfoque multidisciplinar será necesariamente más excitante o más efectivo que una perspectiva unívoca. Pero un tema central como éste como mínimo permite que los maestros señalen las relaciones entre las diferentes facetas de un tema de múltiples caras y que los estudiantes empiecen a relacionar en sus propias mentes los fragmentos de conocimiento, a menudo dispersos, con que se encuentran en el curso de la jornada escolar. Los estudiantes invierten también en un tema el suficiente tiempo como para que puedan empezar a examinarlo desde diferentes perspectivas. Aunque el propósito de estas actividades relacionadas no tiene por qué embestir furiosamente las teorías intuitivas, las concepciones erróneas y los estereotipos acerca del universo de los líquidos, el subproducto o consecuencia es a menudo una postura más crítica en relación con las opiniones recibidas acerca de los diversos dominios del conocimiento.

Si está bien realizada, una unidad de clase sobre el agua hace algo más que sumarse a las capacidades fundamentales de la lectura, la escritura, la utilización de números, los estudios sociales y la ciencia: constituye un poderoso ejemplo de lo que es el modo de utilizar tales habilidades en la prosecución de actividades significativas, actividades que pueden ser informativas y divertidas al modo de una exposición llamativa en un museo infantil. Además, si las actividades basadas en la escuela se integran con sensibilidad con las formas más intuitivas de conocimiento, resulta posible minimizar la desgraciada disyunción entre los modos de representación que pueden paralizar el posterior aprendizaje.

Edad escolar: aprendizaje y proyectos

Algunos de los enfoques y métodos que han demostrado ser eficaces con los niños pequeños pueden también explotarse en la edad escolar, cuando los alumnos se enfrentan a una gama de disciplinas más amplias de un modo más sistemático. Al igual que antes, empiezo con ejemplos extraídos de nuestros estudios mencionando también otro trabajo relacionado.

La Key School es una insólita escuela elemental pública de los barrios degradados de Indianápolis, en el estado de Indiana. Uno de sus principios fundamentales es la convicción de que cada niño debe estimar sus múltiples inteligencias («MI») cada día. En consecuencia, cada estudiante de la Key School participa de una base común de actividades de informática, música y «cinestética corporal»

además de currículos centrados en temas que abarcan la lectura y la escritura estándares de la alfabetización y los temas de estudio. La escuela refleja la intención y los deseos de su profesorado; he sido uno de sus consejeros informales desde su planificación inicial a mediados de la década de 1980.

Aunque un «currículo basado en las inteligencias múltiples» es su aspecto más francamente innovador, muchas otras facetas de la escuela sugieren también una educación que se esfuerza por conseguir la comprensión. Tres prácticas son fundamentales. En primer lugar, cada alumno participa cada día en una «vaina», como es el aprendizaje de oficios en el que trabaja junto a compañeros de diferentes edades y un maestro competente para dominar una habilidad o disciplina de interés. Como cada vaina incluye una gama de estudiantes de diferentes edades, éstos tienen la oportunidad de penetrar en una actividad, a su particular nivel de destreza, y desarrollarla a un ritmo cómodo. Trabajando al lado de una persona más experta, cuentan con lo que puede ser una rara oportunidad de ver a un experto en un trabajo productivo. Hay docenas de vainas, en una variedad de áreas que van desde la arquitectura a la jardinería, desde la cocina hasta el «hacer dinero». Puesto que el centro de atención de la vaina recae en la adquisición de una habilidad del mundo real en un entorno semejante al de un aprendizaje de oficios, las oportunidades de garantizar comprensiones auténticas se ven realzadas.

Los fuertes lazos con la comunidad complementan las vainas. Una vez a la semana, un especialista externo visita la escuela y muestra una ocupación o habilidad a todos los estudiantes. A menudo el especialista es un padre, y habitualmente el tema se adecua al tema escolar en cada caso. (Por ejemplo, si el tema de que se trata en un momento dado es la protección del medio ambiente, los visitantes hablarán acerca de la depuración de las aguas fecales, de la silvicultura o del proceso de presión política.) Se confía en que los estudiantes no sólo aprenderán la gama de actividades que existen en la amplia comunidad sino que, en algunos casos, tendrán la oportunidad de investigar un área determinada, bajo la tutela del mentor visitante. Un modo de lograr este fin es hacerlo a través de la participación en un Centro para la Exploración en el Museo Infantil local de Indianápolis. Los estudiantes pueden participar en un aprendizaje determinado
la participación en un Centro para la Exploración en el Museo Infantil local de Indianápolis. Los estudiantes pueden participar en un aprendizaje determinado
durante algunos meses, en el que pueden comprometerse en actividades continuadas como animación, construcción de buques, periodismo o control del tiempo climático. Finalmente, y lo que es a mi entender más importante, una vía para el desarrollo en la Key School implica proyectos de los mismos estudiantes. En un año cualquiera, la escuela presenta tres temas diferentes, introducidos aproximadamente con intervalos de diez semanas. Los temas pueden ser bastante amplios (como por ejemplo «los padres» o «relaciones») o más concretos («el Renacimiento —ayer y hoy—» o «la herencia mexicana»). El currículo se centra en estos temas; la alfabetización y los conceptos, siempre que es posible, se introducen como accesorios naturales en una exploración del tema.

Como parte de los requisitos de la escuela, se pide a cada estudiante que lleve a cabo un proyecto relacionado con el tema. Así pues, los estudiantes realizan

tres nuevos proyectos cada año. Estos proyectos se muestran en una exposición al final del período en que se ha abordado el tema, de manera que los estudiantes tienen una oportunidad de examinar lo que cualquier otro alumno de la escuela ha hecho (¡y están muy interesados en hacerlo!). Los estudiantes presentan sus proyectos a sus compañeros de clase, describen la génesis, el propósito, los problemas y las implicaciones futuras del proyecto, y finalmente responden a las preguntas que sus compañeros y el maestro plantean.

De especial importancia es el hecho de que todas las presentaciones de proyectos se filmen en vídeo. De este modo cada estudiante acumula una carpeta videográfica en la que se ha registrado la sucesión de sus proyectos. La carpeta puede considerarse un modelo cognitivo en evolución del desarrollo del estudiante durante el decurso de su vida dentro de la Key School. Nuestra colaboración de investigación con la Key School se ha centrado en los usos que se pueden hacer de estas carpetas videográficas.

En el transcurso de sus carreras en las escuelas norteamericanas de hoy en día, la mayoría de los estudiantes pasan por centenares si no miles de pruebas. Desarrollan una habilidad hasta un grado de alto calibre en un ejercicio que inmediatamente después de su último día de escuela se convertirá en algo esencialmente inútil. En cambio, al considerar la vida en el exterior de la escuela, lo más abundante son los proyectos. Algunos proyectos se asignan al individuo, algunos se llevan a cabo estrictamente por iniciativa del individuo, pero la mayoría representa una amalgama de necesidades y fines personales y comunitarios. Aunque las escuelas han dado su apoyo a los proyectos durante muchos años y la época de la educación progresista caracterizó un enfoque educativo llamado «el método proyecto», un compromiso como éste con los proyectos durante años ha permanecido, en la práctica, invisible en los registros del progreso del niño.

En este punto nuestro equipo de investigación ha intentado hacer una contribución. Creemos que es más probable que los estudiantes, los docentes, los padres y la amplia comunidad consideren seriamente los proyectos si pueden evaluarse de un modo razonable y conveniente. En consecuencia, hemos buscado construir modos sencillos de evaluación de la sofisticación del desarrollo así como

dres y la amplia comunidad consideren seriamente los proyectos si pueden evaluarse de un modo razonable y conveniente. En consecuencia, hemos buscado construir modos sencillos de evaluación de la sofisticación del desarrollo así como

de las características idiosincrásicas de los proyectos de los estudiantes.

Según nuestros análisis, cada proyecto puede describirse en función de algunas dimensiones independientes. En algunas de estas dimensiones puede pensarse en lo referente a niveles de desarrollo; sería de esperar que los estudiantes que empiezan mostraran los resultados de un principiante y los estudiantes con mayor experiencia avanzaran hacia el nivel del oficial o incluso del maestro especialista. Adoptando una perspectiva de desarrollo como ésta, podemos preguntar si el proyecto: ¿Está bien conceptualizado? ¿Está bien presentado? ¿Ha sido bien realizado en cuanto a facilidad, originalidad y exactitud técnica? ¿Hasta qué punto, y con qué grado de exactitud, es capaz el estudiante de valorar el proyecto sobre la base de estos criterios? Es posible garantizar un consenso razonable sobre tales evaluaciones, y el hecho de que los proyectos puedan describirse y evaluarse así permite considerarlos seriamente por la comunidad en su conjunto, en lugar de ser rechazados como un adorno.

Una evaluación de desarrollo de los proyectos es valorable, pero otras dimensiones merecen también consideración. Nos hemos centrado en otras dos facetas. Una consiste en saber en qué medida el proyecto muestra algo acerca del mismo estudiante —sus propias fuerzas, valores, limitaciones, idiosincrasias y el perfil cognitivo global—. La otra consiste en saber la medida en que los proyectos implican cooperación con los demás estudiantes, los maestros, y los expertos exteriores, así como el uso juicioso de otras clases de recursos, como las bibliotecas o las bases de datos informatizadas.

Los estudiantes no se clasifican en una posición superior o inferior si los proyectos son más individuales o más cooperativos. Más bien describimos proyectos de este modo porque consideramos que estos rasgos representan aspectos importantes de cualquier clase de proyectos en los que una persona siempre participará, aspectos que deben ser señalados en lugar de ignorados. En particular, al trabajar con otros, los estudiantes se hacen sensibles a la diversidad de modos en los que puede concebirse un proyecto y entenderse como objetivo. Además, al reflexionar sobre sus propios y particulares estilos y contribuciones, los estudiantes reciben una visión sumaria y anticipada de las clases de actividades de proyecto en las que con más probabilidad se verán implicados una vez que la escuela haya terminado.

La otra forma de nuestro compromiso concierne a la preparación de proyectos. Un poco ingenuamente, los investigadores y los maestros originalmente pensaban que los estudiantes podrían crear y presentar fácilmente proyectos por sí mismos. Sin ayuda, no obstante, la mayoría de los proyectos los realizan los padres o, si los hacen los hijos, son pálidas imitaciones de los proyectos ya llevados a cabo antes u observados en cualquier otro lugar. Especialmente abundantes son las reseñas de libros o presentaciones al estilo de un programa de televisión delante de exposiciones que se parecen a mapas de previsión del tiempo. Si los estudiantes tienen que conceptualizar, llevar a cabo y presentar sus proyectos de modo eficaz, necesitan ser guiados —«andamiados» es el término escogido— en las di-

diantes tienen que conceptualizar, llevar a cabo y presentar sus proyectos de modo eficaz, necesitan ser guiados —«andamiados» es el término escogido— en las di-

versas fases y aspectos de esta actividad.

Lejos de mitigar el desafío que significa elaborar los propios proyectos, un apoyo así hace realmente posible la participación en los proyectos y el crecimiento en las habilidades de realización de proyectos. Así como los estudiantes se benefician del aprendizaje práctico de la lectura y la escritura o en una ocupación, disciplina o vaina, también se benefician de un aprendizaje práctico en la formulación y la realización de proyectos. Algunos estudiantes son lo bastante afortunados como para haber contado con este aprendizaje en casa o en alguna actividad comunitaria, como deportes organizados o lecciones de música. Pero para la amplia mayoría, que no han tenido tales oportunidades, la escuela elemental es el lugar más probable en el que pueden ser aprendices en un «proyecto» de estilo de vida —¡a menos que por casualidad vayan a una escuela para graduados quince años después!

El decurso de la construcción del proyecto da lugar a oportunidades para nuevas comprensiones. Un proyecto proporciona a los estudiantes una oportunidad de organizar los conceptos y las habilidades previamente dominados al servicio de una nueva meta o empresa. El conocimiento de cómo basarse en las formas primarias de representación o comprensión para hacer frente a un nuevo desafío es una adquisición vital. Planificar el proyecto, hacer inventario a lo largo del camino, ensayar, montarlo en una forma final por lo menos provisional, responder preguntas sobre el proyecto, y visionar la cinta críticamente, todo ello puede ayudar a realzar la comprensión que el estudiante tiene del tema de su proyecto, así como su propia contribución a su realización.

Estos rasgos de la Key School señalan algunos aspectos de la comprensión durante el período de la escolarización. A la amplia inmersión en un entorno copiosamente provisto se añade ahora un aprendizaje más o menos formal; las habilidades se adquieren en una forma apropiada al dominio, y los propósitos y usos de estas habilidades permanecen vivos en la conciencia del aprendiz. Al mismo tiempo las disciplinas se encuentran no de una forma aislada que proporciona poca motivación sino más bien como partes de un compromiso continuado al abarcar temas que resuenan por todo el currículo de la escuela. El conocimiento y las habilidades emergentes del estudiante se movilizan a lo largo de la ejecución de un proyecto que él mismo ha ideado, que tienen significado para él, para su familia y dentro de la amplia comunidad. Tales habilidades y proyectos se evalúan, en la medida de lo posible, dentro de los contextos de las actividades escolares diarias, implicando en la evaluación no sólo al maestro sino a los compañeros y, cada vez más, al mismo estudiante. El estudiante llega a ver el proyecto desde una variedad de perspectivas, cuando habla a una diversidad de públicos y cuando observa cómo evoluciona, a menudo de modo impredecible, en el decurso del tiempo.

Debo señalar que el cuadro que he pintado está idealizado. Ni el aprendizaje práctico ni los proyectos, en y por ellos mismos, garantizan una educación para la comprensión. Los aprendizajes prácticos pueden ser ecuaciones para copiar o para tontear. Los proyectos pueden montarse a toda prisa el último día o pueden
la comprensión. Los aprendizajes prácticos pueden ser ecuaciones para copiar o para tontear. Los proyectos pueden montarse a toda prisa el último día o pueden
basarse primordialmente en el trabajo previo del mismo alumno o en el de un amigo o compañero. Algunos materiales tienen que aprenderse mediante instrucción, mientras que otros se presentan más fácilmente mediante una lección en la clase o mediante la lectura de un libro de texto que mediante actividades manuales al estilo del museo o mediante la participación en un acuerdo de aprendizaje práctico. Aquello que reclamo no es la abolición masiva de las prácticas educativas actuales sino más bien la introducción juiciosa y perspicaz de aprendizajes prácticos y proyectos en contextos en los que sus aspectos positivos pueden dar buenos resultados. Cuando se siguen estos enfoques durante un período de tiempo significativo, tienen que conducir a una educación que tenga sentido para los diversos participantes y que lleva a formas de aprendizaje más vigorosas y flexibles.

Aunque los procedimientos aconsejados no constituyan una panacea, la Key

School y otras escuelas que se están diseñando de acuerdo con ella no son utopías. No todos los estudiantes participan por un igual en el programa y no todos se benefician por un igual de sus particulares métodos. Sin embargo, por lo menos, esta escuela demuestra que una educación para la comprensión puede ser posible incluso en los marcos menos favorables de la actual nación norteamericana.

Educar para la comprensión en la edad escolar

Examinando el país, nos encontramos con una variedad de otros programas experimentales que buscan implicar la amplia gama de estudiantes en proyectos significativos y apuntan a una educación empapada de comprensión. Entre aquellos que recientemente han atraído la atención se encuentran las escuelas diseñadas por Henry Levin para el aprendizaje acelerado y las escuelas concebidas por Stanley Pogrow, que buscan desarrollar las habilidades del pensamiento de alto nivel. Ambos programas insisten en la investigación, la discusión y la reflexión.

Algunos de estos programas se centran especialmente en la adquisición de la capacidad de leer y escribir de la alfabetización. Investigadores de la Universidad de California en San Diego han dado su apoyo durante algunos años a un programa innovador postescolar en el que estudiantes, bajo su sola responsabilidad, trabajan conjuntamente en microordenadores para llevar a cabo varios proyectos, desde dominar un sistema de lógica hasta editar su propio periódico. Entre los rasgos especialmente característicos de este programa se encuentran la conexión vía satélite con otros niños de todo el mundo, desde Alaska a la ex-Unión Soviética. Las investigaciones llevadas a cabo en clase y las historias elaboradas para el periódico de la clase tienen una significación no para la persona que se sienta en el pasillo sino para grupos localizados en distintos puntos del planeta y las conexiones entre ordenadores son el modo óptimo para que tenga lugar una comunicación como ésta. Puesto que los estudiantes a ambos lados de la terminal están fuertemente motivados para comunicar sus ideas a los demás y a comprender lo que otros han creado, las comprensiones erróneas se pueden cortar de raíz
están fuertemente motivados para comunicar sus ideas a los demás y a comprender lo que otros han creado, las comprensiones erróneas se pueden cortar de raíz
y las comprensiones pueden surgir en el decurso natural de los acontecimientos. En los programas Star School, que son similares, los estudiantes de diferentes lugares se comunican por vía satélite entre sí y con expertos específicos también, en un esfuerzo conjunto por recoger datos apropiados para problemas globales, como la incidencia de la lluvia ácida o del radón en el medio ambiente. Aquí las barreras del lenguaje pueden superarse fácilmente.

Los trabajos cara a cara por grupos son uno de los rasgos característicos más importantes de otro enfoque que busca realzar el papel de la alfabetización en la edad escolar. Llamado «enseñanza recíproca» o «aprendizaje recíproco», este enfoque presenta un grupo de estudiantes que leen todos juntos un texto, inicialmente bajo la tutela de un maestro cualificado. En primer lugar, el maestro demuestra las diversas posturas y enfoques que se pueden adoptar en relación con

el texto. Articula lo esencial, plantea preguntas que se les acuden, clarifica posibles comprensiones equivocadas y transmite su impresión acerca de lo que vendrá a continuación. Tan rápidamente como es posible, el maestro renuncia a su papel central como modelo y los mismos estudiantes empiezan a asumir las diversas posiciones que previamente el maestro ha demostrado. Sin embargo, el maestro continúa presente, preparado para proporcionar ayuda a los estudiantes en su particular y propio nivel de competencia y a «andamiar» el grupo para conseguir niveles más perfectos de alfabetización.

En la medida en que la enseñanza recíproca avanza, cada estudiante asume a su vez los papeles inicialmente modelados por el maestro, incluyendo la lectura de un fragmento del texto en voz alta a sus compañeros. En el decurso de los intercambios consiguientes, el estudiante adopta una diversidad de papeles: cuestiona, resume, clarifica, se muestra escéptico, argumenta, teniendo la oportunidad con ello —en realidad, la obligación— de enfocar el texto de muchos modos diferentes y de representarlo mentalmente también en diversas formas. Estos papeles sirven de aparatos de control, e indican qué estudiantes empiezan a comprender y cuáles siguen estando confusos. Los maestros intervienen cuando los estudiantes se enfrentan a pronunciadas dificultades y cuando llega el momento de introducir nuevos retos. En lugar de considerar un texto como una única clase de entidad, para ser leído y absorbido al modo de cada uno, los estudiantes ahora lo enfocan como un montón de significados, que emergen como resultado de diversas interacciones entre los estudiantes y las interpretaciones que ellos mismos proporcionan. Con más fortuna, los estudiantes que participan en una lectura recíproca se hacen capaces paulatinamente de interiorizar los diversos papeles, de manera que pueden usarlos incluso cuando abordan un texto por sí mismos, sin la presencia de maestros modeladores o de compañeros colaboradores.

Los procedimientos de colaboración, como la enseñanza recíproca, han demostrado ser beneficiosos en otros dominios de alfabetización. Ya en el primer curso, los estudiantes japoneses se plantean problemas aritméticos de cierta complejidad y se les da una semana para resolverlos. Se les alienta a trabajar todos juntos, criticar las distintas opiniones de cada uno y poner a prueba diferentes
plejidad y se les da una semana para resolverlos. Se les alienta a trabajar todos juntos, criticar las distintas opiniones de cada uno y poner a prueba diferentes
planteamientos en relación con el problema. Los maestros evitan deliberadamente servir de fuente de respuestas, aunque pueden formar, dirigir o sondear de diversos modos. No sólo los estudiantes llegan a apreciar pronto que las matemáticas son un proceso activo —aquello que James Greeno llama una «conversación»— sino que descubren las ventajas que se pueden derivar de la interactuación con sus compañeros, puesto que es posible que cada uno de ellos tenga que hacer una contribución distinta al proceso de solución del problema.

La maestra e investigadora Magdalene Lampert ha llevado a cabo uno de los recientes intentos más ambiciosos para reforzar la comprensión de las matemáticas a nivel de la escuela básica. Trabajando durante un año con niños de quinto grado en una escuela pública corriente, Lampert ha buscado transformar en su totalidad el enfoque que los alumnos tienen de las matemáticas, es decir, de ser

un tema en el que los estudiantes buscan las reglas, las respuestas correctas y la aprobación del maestro a una disciplina en la que pueden aprender todos juntos a plantear preguntas, a plantear hipótesis acerca de los principios subyacentes y a explorar todo el conjunto de significados matemáticos. El papel del maestro consiste en modificar el discurso social en la clase iniciando y dando apoyo a interacciones que ejemplifican la argumentación matemática semejante a la llevada a cabo por los matemáticos o por quienes utilizan las matemáticas en su vida cotidiana. En los términos ya utilizados anteriormente, se produce una transición desde lo que podríamos llamar la búsqueda del compromiso de la respuesta correcta, a asumir los riesgos que conducen a la comprensión.

En una lección representativa, se desafía a los estudiantes a discernir las reglas que pueden haber entre los cuadrados de los números comprendidos entre 1 y 100. No se plantea ningún problema específico y no se dan respuestas específicas. Se alienta a los estudiantes a que piensen en voz alta, que describan cualquier pauta que encuentren y que definan y argumenten entre sí acerca del significado de estas pautas. Las normas evolucionan según las formas propias e impropias de plantear las ideas y de argumentar acerca de su verosimilitud. (Una forma aceptable sería «quisiera poner en tela de juicio de tal y tal modo la hipótesis»..., un modo inaceptable, «esta estúpida idea no tiene ningún sentido».) Se alienta a los estudiantes a que manifiesten y defiendan sus ideas, de manera que diversas representaciones gráficas o gestualidades den intensidad a sus conjeturas. Cuando las lecciones funcionan bien, los estudiantes llegan con poca tutela a las ideas esenciales acerca de cómo operan los exponentes. Distinguen entre exponenciación y multiplicación, y descubren nuevos procedimientos para resolver problemas y para discernir nuevas correspondencias. Lampert refiere que, en un ejercicio práctico de una de estas lecciones particulares, catorce de los dieciocho estudiantes expresaron como mínimo una noción matemáticamente sustancial acerca de los exponentes.

Muchas de estas innovaciones pueden llevarse a la práctica utilizando materiales que han estado disponibles durante décadas; pero cada vez más se utilizan nuevas tecnologías en la transmisión del currículo de la escuela media. John Bransford
Muchas de estas innovaciones pueden llevarse a la práctica utilizando materiales que han estado disponibles durante décadas; pero cada vez más se utilizan nuevas tecnologías en la transmisión del currículo de la escuela media. John Bransford
y sus colegas de la Universidad de Vanderbilt han utilizado un videodisco bien diseñado, *Jasper*, unido a un ordenador personal, para introducir a los estudiantes en las ideas básicas del álgebra. *Jasper* relata la historia de Jasper Woodbury quien, utilizando sólo una específica cantidad de dinero puede comprar una embarcación, llenar el tanque del motor de combustible y volver a casa en la embarcación antes de que anochezca. Al ayudar a Jasper a conseguir su meta, los estudiantes llegan de un modo natural a plantear —y luego a intentar responder— muchas de las preguntas y procedimientos del álgebra elemental. Las consideraciones que implica el uso de fracciones y decimales se plantean de un modo natural al estudiante preocupado por el volumen, el tiempo y la distancia. Además, la información de disciplinas relacionadas, incluyendo la geografía y la ciencia,

afloran cuando los estudiantes interactúan con un medio en el que disfrutan y en el que pueden llegar a sentirse expertos.

Operando de un modo similar, mi colega Joseph Walters, de Harvard, da a los estudiantes una base de datos con la información acerca de cada uno de los inmigrantes irlandeses que llegaron a bordo de un determinado barco al puerto de Boston, en 1850. Los estudiantes adoptan una familia y toman decisiones relativas a su bienestar, utilizando en el proceso no sólo una variedad de operaciones matemáticas sino ganando una familiaridad más íntima con muchas de las cuestiones históricas, económicas y sociales a que se enfrentaron los inmigrantes durante el siglo pasado. En las actividades relacionadas, los estudiantes leen los dietarios que escribían esas familias y llegan a crear en su ordenador una versión de escritorio del *The Pilot*, el periódico que informaba a la comunidad irlandesa que acababa de constituirse. Como en el caso de *Jasper*, la unidad *Inmigrante* es un modo infantil y simpático de cubrir amplias franjas del currículo de la escuela media y de implicar activamente a los estudiantes en procesos que conducirán a una comprensión más madura.

Aunque los niños encuentran este tipo de actividades de base tecnológica atrayentes y motivadoras, su uso plantea una variedad de preguntas. Ante todo, ¿se está haciendo uso del ultimísimo truco de la técnica por captar la atención de los alumnos? Una respuesta afirmativa a esta cuestión no quita necesariamente mérito a su utilidad; después de todo, ganarse el interés de los estudiantes debe constituir una de las más altas prioridades para los educadores. Y si estas tecnologías son más coherentes con las vidas de los estudiantes fuera de la escuela, entonces es sencillamente miope pretender que tal situación no existe. Tal como hice constar en la parte II, los intentos por aislar la escuela de los poderosos efectos de los medios de comunicación de masas y de la sociedad de consumo resultan problemáticos; es mucho mejor reconocer estos factores e intentar organizarlos productivamente que ignorarlos.

Una segunda cuestión tiene que ver con los costes. En algunos casos —*Jasper* por ejemplo— la inversión inicial en tecnología resulta cara. Hasta que los costes se rebajen, estos materiales tecnológicos no pueden utilizarse ampliamente. El

paquete *Inmigrant*, sin embargo, está ideado para utilizarse con el Apple II-E
por ejemplo— la inversión inicial en tecnología resulta cara. Hasta que los costes se rebajen, estos materiales tecnológicos no pueden utilizarse ampliamente. El

paquete *Inmigrant*, sin embargo, está ideado para utilizarse con el Apple II-E, el ordenador personal más ampliamente distribuido en las aulas norteamericanas. El problema que presenta el *Inmigrant*, por tanto, no es su coste sino más bien si los educadores se sienten cómodos utilizándolo y si puede proporcionar el apoyo apropiado.

Ciertamente, la pregunta más importante es si esta prótesis tecnológica realmente mejora el rendimiento de la clase y conduce a comprensiones más profundas. Los resultados en este punto no son todavía definitivos, porque, sin que ello sea una sorpresa, algunas innovaciones producen espectaculares efectos, mientras otras tienen poco o ningún impacto en las formas significativas de comprensión. Incluso en relación con el Logo, el lenguaje más ampliamente utilizado en las escuelas norteamericanas, el veredicto sobre la eficacia educativa no se ha establecido.

Mi opinión es que un educador bien formado y eficiente es todavía preferible a la más avanzada tecnología, y que incluso el *hardware* y el *software* más sofisticados son inútiles en ausencia de un currículo adecuado, de la pedagogía y de la evaluación. Sin embargo, en igualdad de circunstancias, la capacidad de sumergirse en un problema utilizando la ultimísima tecnología y ser capaz de manipular datos o acontecimientos electrónicamente puede contribuir significativamente al aprendizaje del estudiante. Al igual que con otros experimentos educativos que hemos discutido aquí, no es el uso de un proyecto como *Spectrum* o de un programa de ordenador como el *Inmigrant* en sí mismo lo que produce la comprensión. Más bien al contrario, este tipo de intervenciones educativas son viables en la medida que pueden intensificar la exploración, las relaciones cooperativas y semejantes al aprendizaje práctico, las representaciones múltiples de datos y la adopción de diferentes papeles.

Ciertamente, el tipo de escuela que recomiendo —una llena de aprendices, proyectos y tecnologías— difiere significativamente de las escuelas de ayer y de hoy. En muchos sentidos, se parece mucho más al museo infantil que la casa-escuela de una habitación de 1850 o a la escuela comprensiva masificada de 1950. Es bastante probable que los estudiantes prefieran este entorno educativo más dinámico y atrayente, pero a menos que ese entorno produzca comprensiones más fructíferas y más vigorosas, no habrá cumplido con su propósito.

En mi opinión, los experimentos llevados a cabo hasta ahora sugieren la posibilidad de que las comprensiones intensificadas aparezcan realmente en tales circunstancias. Los tipos de entornos que reclamo alientan a los estudiantes para que representen el conocimiento en una variedad de modos diferentes, que empiecen a adoptar los papeles que finalmente son ocupados por adultos que los ejercen con destreza, y que participen en la modalidad de autoevaluación que permite finalmente que uno tome la responsabilidad de su propio aprendizaje. La participación en proyectos significativos y en el discurso regular con sus compañeros incrementa la posibilidad de que se desafíen las concepciones erróneas y los estereotipos propios y empiece a aparecer una perspectiva más realista y comprensiva. Un proceso de reflexión como éste sobre las propias suposiciones

es esencial si los estudiantes han de sacar partido de una instrucción centrada en
y los estereotipos propios y empiece a aparecer una perspectiva más realista y comprensiva. Un proceso de reflexión como éste sobre las propias suposiciones

es esencial si los estudiantes han de sacar partido de una instrucción centrada en disciplinas durante el período de la enseñanza media y posteriormente.

12

LA EDUCACIÓN PARA LA COMPRENSIÓN DURANTE LOS AÑOS DE LA ADOLESCENCIA

Si la educación se ha desarrollado de un modo satisfactorio durante los años de la escuela elemental, los estudiantes contarán con una sólida base para los aprendizajes más centrados, y basados en disciplinas de la escuela superior, de la universidad y posteriores. Durante los primeros años de escuela, habrán logrado familiarizarse con los materiales del mundo físico y social; sus mentes, con una capacidad para asimilar con facilidad, habrán tenido amplias oportunidades para emplear inteligencias adecuadas en la medida que estos estudiantes se hallan inmersos en una atmósfera que aliente la emergencia de la alfabetización verbal, numérica y científica. Proyectos como *Spectrum* e instituciones como la Key School proporcionan modelos acerca de cómo una educación primaria debería llevarse a cabo.

Durante los primeros años de enseñanza media, según se desprende de este deseable marco, los estudiantes habrán tenido la oportunidad de desarrollar habilidades más objetivas —aquellas habilidades de alfabetización, de competencia matemática y científica que les permitirán explorar las disciplinas con más profundidad—. En lugar de aprenderlas de un modo distante, sin embargo, habrán tenido
temática y científica que les permitirán explorar las disciplinas con más profundidad—. En lugar de aprenderlas de un modo distante, sin embargo, habrán tenido
la oportunidad de implicarse en diversos aprendizajes prácticos, en cuyo desarrollo habrán contemplado las versiones más desarrolladas de estas habilidades que se habrán desplegado útilmente. Habrán participado en proyectos de los que podían beneficiarse y cultivado estas habilidades. Y habrán tenido la oportunidad de interactuar con tecnologías apropiadas, que les presentan problemas importantes e interesantes de un modo eficiente y fácil de utilizar. Aunque raramente se indica una confrontación explícita entre las tempranas concepciones erróneas y los estereotipos, estas comprensiones intuitivas tienen que empezar a desafiarse cuando los estudiantes trabajan juntos en proyectos, se preguntan unos a otros acerca de problemas desafiantes y empiezan a reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje. Enfoques como la enseñanza recíproca y las innovaciones tecnológicas como el programa *Jasper* pueden ayudar en la formación de estos aprendices.

Puesto que son pocos los estudiantes que han tenido una educación ideal como la postulada, no podemos juzgar acerca del éxito que puede tener en la prevención o al salvar el escollo de las dificultades a las que me he referido en los capítulos anteriores. Imagino que, sin embargo, aunque tales dificultades se pueden reducir o mitigar, aunque las concepciones erróneas, los estereotipos y los algoritmos rígidamente aplicados se puedan atenuar es poco probable que puedan ser eliminados en conjunto. Los últimos años de la escuela, consiguientemente, son la época en que tales dificultades tienen que afrontarse directa y vigorosamente.

Muchas de las innovaciones descritas en este capítulo son esfuerzos hechos en el sentido de reducir la probabilidad de que concepciones erróneas graves y limitaciones análogas de la cognición se enraicen. Creo que entornos ricos como los museos infantiles, los aprendizajes prácticos de oficios en y fuera de la escuela, las evaluaciones contextualizadas y la enseñanza que proporciona diversos puntos de entrada y modelos, probablemente han de producir formas más plenas y menos erróneas de comprensión. He señalado que las escuelas progresistas, al contrastarlas con entornos de aprendizaje tradicionales, han mostrado a menudo un aprendizaje significativo. Y he indicado también que los métodos innovadores que se han descrito aquí, al ser examinados en relación a sus metas declaradas, han resultado ser habitualmente bastante logrados en lo referente a las medidas tanto impresionistas como cuantitativas. Tomado en conjunto, parece justo afirmar que estos métodos representan principios educativos de una significación y poder esenciales.

Sin embargo, en muchos casos será necesario ir más allá de entornos de fácil utilización y enfrentarse directamente con las dificultades. En las siguientes páginas, paso revista a diversos esfuerzos, deliberadamente extraídos de distintas áreas del currículo, en las que las concepciones erróneas y los estereotipos se han confrontado y han emergido comprensiones más vigorosas. En el caso de las concepciones erróneas, doy aliento a la creación de «encuentros cristobalianos», en los que los estudiantes tienen que enfrentarse directamente con evidencias que contradigan sus teorías intuitivas; en el caso de los algoritmos aplicados con rigidez, recurro a la exploración de mundos semánticos adecuados y a una investigación
tradigan sus teorías intuitivas; en el caso de los algoritmos aplicados con rigidez, recurro a la exploración de mundos semánticos adecuados y a una investigación
de los modos en los que el conocimiento intuitivo de estos mundos se da a conocer en expresiones formales; en el caso de los estereotipos, recomiendo la adopción de perspectivas y posturas múltiples que estimulen a los estudiantes a examinar un fenómeno desde una variedad de diferentes puntos de vista.

Innovaciones a través del currículo

Tipos de dinámica en física

Roger Osborne, un educador de ciencias en Waikato, Nueva Zelanda, afirma que en las escuelas se pueden encontrar tres tipos de física:

1. Los niños en primera instancia muestran una «dinámica instintiva». Aprendida en primer lugar en casa, y sin que medie el lenguaje, esta dinámica representa los esfuerzos realizados por el niño para aprender qué sucede cuando, por ejemplo, arroja un objeto desde una silla elevada o lo arrastra por el suelo. La mayor parte de lo que hemos denominado «teoría de la materia» se constituye a partir de la dinámica instintiva del niño.
2. «Dinámicas profanas» son transmitidas por adultos no especialistas con los que el niño entra en contacto, así como por los medios de comunicación electrónicos y los libros que se encuentran en su medio ambiente. Los niños reciben buena parte de información no tamizada a través de productos como la *Guerra de las galaxias*, *Los invasores del espacio*, y medios privados similares. Aprenden la ausencia de peso que experimentan los astronautas, pueden hablar de campos de fuerza y de torsiones del espacio-tiempo, y parecen conocedores del mundo de la ciencia en el plano lingüístico. De hecho, sin embargo, este conocimiento es superficial, no está enraizado en la experiencia, y cuenta con poca utilidad práctica; resulta ser distante en relación con aquellas situaciones que alientan el «arriesgarse para comprender».
3. Finalmente, nos encontramos con la «dinámica del físico», en primer lugar de la variedad newtoniana. Al principio, esta física se presenta ante los estudiantes como un mundo extraño hecho de planos inclinados sin rozamientos ni poleas, de campos gravitacionales uniformes, de puntos de masas, y cosas por el estilo. Contando con una superestructura lingüística y matemática propia, esta variedad de física puede parecer contraintuitiva como, por ejemplo, cuando un coche que se mueve a una velocidad constante recorriendo una trayectoria circular en realidad se considera que está acelerando. Buena parte de la dinámica del físico existe en un mundo bastante aparte del constituido por la experiencia cotidiana o actúa contra él.

Según los análisis de Osborne, la mayoría de los estudiantes no perciben que los cursos de dinámica elemental están diseñados para proporcionarles una nueva
Según los análisis de Osborne, la mayoría de los estudiantes no perciben que los cursos de dinámica elemental están diseñados para proporcionarles una nueva
conceptualización de la dinámica, aquella que no tan sólo se opone a la dinámica instintiva sino que usa un lenguaje diferente al de la dinámica profana. Algunos de los estudiantes que se dan cuenta de que hay dos o tres mundos discretos aprenden a operar en el mundo idealizado del laboratorio de experimentación física pero nunca permiten que ello influya en su dinámica intuitiva o profana. Entonces nos enfrentamos a la situación descrita en los capítulos previos; una vez que los estudiantes carecen del apoyo de las clases de física, sencillamente recaen en la dinámica instintiva, en la dinámica profana, o en alguna combinación idiosincrásica de ambas.

Al observar las clases en la escuela elemental, Osborne descubre que el aprendizaje es a menudo una mezcla de dinámica instintiva de los alumnos, de la dinámica profana procedente del maestro, y de la dinámica simplificada del físico pro-

cedente de la persona que desarrolla el currículo. En la escuela superior, como consecuencia, los estudiantes o bien aparecen enraizados en su dinámica de nivel instintivo o sencillamente están confundidos por la amalgama que han encontrado previamente. Los esfuerzos por enseñar la dinámica del físico directamente hacen de la física algo muy difícil, y los más reflexivos de los estudiantes —como mi hija Kerith, tal como he descrito en el capítulo 1— se dan cuenta dolorosamente de que no comprenden de un modo genuino las relaciones que se obtienen entre las intuiciones ingenuas, las notaciones, los términos definidos y los conceptos o ideas que los físicos han desarrollado laboriosamente durante siglos.

Aunque no invoca ninguna solución fácil, Osborne sostiene que se tiene que empezar por enseñar dinámica a una edad temprana. Sin embargo, en lugar de enseñar la dinámica del físico el maestro debe ayudar a desarrollar, a desafiar y a extender las dinámicas instintiva y profana en los modos que mejor y más exhaustivamente diluciden el mundo, y que se convierten en la obra fundamental para las concepciones formalizadas que los físicos proporcionan. La dinámica instintiva se puede desarrollar, por ejemplo, proporcionando a los estudiantes las oportunidades de actuar con pistas o tablas aéreas u otras superficies casi sin rozamiento; la dinámica profana se puede desarrollar aprendiendo a utilizar palabras como fricción o rozamiento (distinguiendo la fuerza de fricción del calor causado por la fricción o rozamiento) y separar los aspectos de la gravedad (la velocidad de caída de la atracción de la gravedad). Lecciones de este estilo durante los primeros años deben situar a los estudiantes en una posición más ventajosa para valorar las lecciones acerca de la fricción o la gravedad que encuentran en la escuela superior o en los cursos universitarios de física.

Encuentros cristobalianos entre representaciones físicas concurrentes

Una diversidad de innovaciones recientes intenta plantear simultáneamente las distintas formas de representación del conocimiento. Su objetivo consiste en encontrar el conjunto de representaciones no examinadas que pueden mostrarse
las distintas formas de representación del conocimiento. Su objetivo consiste en encontrar el conjunto de representaciones no examinadas que pueden mostrarse
tan devastadoras. Algunas de las invenciones más prometedoras oponen directamente un modo de conocer a otro, poniendo de este modo las ideas intuitivas, pero a menudo erróneas, directamente en conflicto con las formas de conceptualización que finalmente son más fértiles. Estos enfoques pedagógicos me recuerdan el caso de Cristóbal Colón, el primer ser humano que empezó a demostrar de modo inequívoco que la impresión intuitiva de que la tierra era plana había de conducir a la concepción alternativa de la tierra esférica; en su honor, los he denominado «confrontaciones cristobalianas» o encuentros.

En tales confrontaciones cristobalianas, Jeremy Roschelle (con James Greeno) ha creado una Máquina de Visualización. La pantalla del ordenador muestra dos ventanas, cada una de las cuales cuenta con una representación diferente del movimiento. En el «mundo objeto» de la ventana inferior, hay pelotas y una mano;

la mano puede coger y llevar una pelota y puede también lanzarla. El movimiento de las pelotas es tal como sucede en el mundo, excepto que la pelota deja un trazo, y de este modo se puede estudiar su actividad en el tiempo.

En cambio, en la ventana superior, el «mundo newtoniano» muestra un conjunto de objetos que corresponden a la teoría de la física clásica. El estudiante tiene a su alcance un mundo newtoniano «puro», que le permite manipular directamente las propiedades de velocidad y aceleración, una situación que difícilmente es práctica en la vida cotidiana. En esta ventana los objetos están dibujados como círculos que denotan puntos de masa, y su movimiento viene mostrado por flechas que denotan velocidades y aceleraciones. Los círculos se pueden situar y las longitudes y las direcciones de las flechas pueden cambiarse a fin de designar la velocidad inicial y la aceleración (constante). Una vez que se han dispuesto uno o más puntos de masa con flechas de velocidad y aceleración inicial, el sistema se mueve según el conjunto de parámetros y deja también un rastro del movimiento.

Los estudiantes que se encuentran ante la Máquina de Visualización tienen diversas labores que realizar. Por ejemplo, al observar el movimiento en la ventana objeto, se les pide que pongan la velocidad y la aceleración de un movimiento en la ventana newtoniana de modo que se empareje con el movimiento observable. Pueden manipular los vectores en el mundo newtoniano a fin de producir modelos que son cualitativamente similares a los movimientos que se encuentran en el mundo observable. También se les puede pedir que establezcan dos movimientos y que comparen los efectos de los diferentes marcos, —por ejemplo, velocidades iniciales iguales, y aceleraciones desiguales en la misma dirección.

Finalmente, es posible establecer representaciones redundantes de la misma propiedad; así pues, la velocidad se puede representar en términos de la longitud de un vector de velocidad, espacio de puntos de trayectoria y movimiento de la imagen a través de la pantalla. La covarianza sistemática de estas propiedades ayuda a que los estudiantes se opongan a las ideas inapropiadas acerca de la velocidad y la aceleración. En general, los estudiantes progresan al intentar reducir las diferencias entre los movimientos que pueden controlar en el mundo newtoniano
y la aceleración. En general, los estudiantes progresan al intentar reducir las diferencias entre los movimientos que pueden controlar en el mundo newtoniano
y el movimiento que intentan estimular y comprender en el mundo objetivo.

El *Thinker-Tool* es otro sistema representacional generado por ordenador e ideado para producir un pensamiento cristobaliano. Se pide a los estudiantes que presten atención a las relaciones entre las diferentes representaciones de los mismos acontecimientos físicos. Por ejemplo, una pelota que representa un cohete se mueve diagonalmente a lo largo de una rampa de acoplamiento que se muestra en la pantalla. La labor de los estudiantes consiste en acoplar el cohete en un punto específico de la dársena sin hacer chocar el cohete con las paredes de la rampa de acoplamiento. Mientras lleva a cabo esta labor, el estudiante tiene la oportunidad de observar una representación gráfica de los componentes que constituyen la velocidad del cohete. También resulta posible representar el movimiento del cohete a lo largo de la rampa de acoplamiento, el espacio de trazos dejado en

su trayectoria y el sonido de los estallidos del cohete que pueden proporcionar ráfagas de aceleración en cualquiera de las cuatro direcciones. Los ejercicios que hacen navegar el cohete desafían a los estudiantes, basándose en la información gráfica proporcionada acerca de la velocidad y la posición.

En el mundo de la experiencia cotidiana, raramente tenemos la oportunidad de encontrarnos con el mundo descrito por Newton, en el que, por ejemplo, no hay fricción o rozamiento; tampoco tenemos de hecho la oportunidad de examinar qué sucede realmente cuando chocamos con algo que ya está en movimiento. El *Thinker-Tool* proporciona un mundo newtoniano en el que realmente se puede jugar con parámetros apropiados —por ejemplo, conectando o desconectando el rozamiento o ajustando la gravedad—. Así pues, el aprendiz tiene la oportunidad de contrastar su propia concepción, o modelo, del universo con el presentado por Newton e intentar establecer una mediación entre ambos. Además, el aprendiz llega a ver directamente la necesidad de representaciones y cálculos más complejos, por ejemplo, la necesidad de utilizar una representación vectorial (en lugar de una simple representación escalar) a fin de comprender y responder a las preguntas que suponen la noción de fuerza y de movimiento.

En sistemas educativos con base informática como la Máquina de Visualización o el *Thinker-Tool*, encontramos una utilización de la tecnología que es especialmente idónea para tratar los conceptos desafiantes de la física. Muchos estudiantes de física caen en la confusión porque el mundo ideal de la mente del físico difiere (por definición) del a menudo desordenado mundo del laboratorio y, aun más, del mundo no etiquetado de la experiencia cotidiana. Las tecnologías permiten al estudiante recrear las condiciones ideales del físico y compararlas directamente con las observaciones y los fenómenos de un tipo de mundo más real. También, dada la versatilidad del ordenador, se puede idear fácilmente un conjunto completo de experimentos en miniatura, que ajustan y reajustan parámetros con la frecuencia que uno desea, desarrollando de este modo un sentido intuitivo del significado de conceptos, tan confusos inicialmente y difíciles de aislar, como son los de fuerza, velocidad y aceleración.

Con sistemas como la Máquina de Visualización y el *Thinker-Tool* se ha lleva-

como son los de fuerza, velocidad y aceleración.
Con sistemas como la Máquina de Visualización y el *Thinker-Tool* se ha lleva-

do a cabo una cantidad considerable de experimentación. Incluso cuando se proporciona a los estudiantes una amplia oportunidad de utilizar estos dispositivos, permanecen algunas confusiones y concepciones erróneas. Sin embargo, en general, los estudiantes se dan cuenta de determinados emparejamientos erróneos que se presentan entre sus propias intuiciones y la física formal, y progresan en cierto sentido hacia el dominio de los procedimientos y de los principios newtonianos. Las puntuaciones en las pruebas formales mejoran de un modo acorde a este progreso. James Minstrell y sus colegas han ideado incluso un ordenador de sistema Hypercard en el que se pide a los estudiantes que escojan directamente entre las concepciones erróneas y la concepciones que atestiguan la comprensión, a fin de indicar la confianza que tienen en su selección e identificar, de este modo, el ejemplo que mejor caracteriza su modo de razonar. Utilizado en conjunción

con un curso bien impartido de física, esta evaluación tecnológica presenta estudiantes mucho mejor informados.

Otras variaciones cristobalianas son también prometedoras a fin de transmitir lecciones en las ciencias físicas. Consideremos, por ejemplo, el *Visual Almanac*, un videodisco multimedia aplicable al ordenador Macintosh y al *software* Hypercard. En una sección llamada *Playground Phsics*, los estudiantes visionan vídeos de niños como ellos que montan en un tiovivo. El tiovivo gira a diferentes velocidades, y los niños se sitúan en diferentes lugares a lo largo de su borde o se pasan rodando una pelota unos a otros. Los estudiantes que visionan el vídeo en su clase tienen entonces la oportunidad de predecir qué sucederá bajo diversas condiciones, por ejemplo, si el tiovivo va más deprisa, con más gente montada en él; si la gente se agrupa en el centro o bien si se sitúa por el borde; si se intenta hacer rodar una pelota en línea recta o en un arco curvado.

Antes o después de visionar los segmentos de vídeo, los estudiantes pueden llevar a cabo experimentos similares con un tiovivo real o con un compañero en la clase. Además de tener la oportunidad de ver los resultados en el videodisco y de observarlos en su propia clase, los estudiantes pueden también escoger una representación gráfica de los resultados en términos numéricos o espaciales. La tecnología facilita que se puedan ver los cambios en un movimiento lento y seguirlos tal como se han producido realmente. Aquí se encuentra el puente esencial entre una comprensión experiencial o sensoriomotriz del movimiento en una plataforma giratoria y la manera en la que este conocimiento puede resumirse en términos de sus series numéricas y principios geométricos o algebraicos.

El aprendizaje con el *Visual Almanac* no se ha puesto a prueba formalmente, pero no me cabe duda de que un estudiante que aprende los principios que gobiernan el movimiento de este modo es poco probable que continúe paralizado por una concepción errónea a diferencia de otro que nunca se ha enfrentado a la disyunción entre la intuición y la demostración o que ha tenido que elaborar estas conexiones sin ningún apoyo pedagógico. Consideremos, por ejemplo, la reacción de sorpresa del niño cuando se da cuenta de que una pelota que aparentemente ha sido dirigida de modo absoluto en línea recta deja una trayectoria

reacción de sorpresa del niño cuando se da cuenta de que una pelota que aparentemente ha sido dirigida de modo absoluto en línea recta deja una trayectoria

decididamente curva sobre la superficie en movimiento. Experiencias de este tipo ayudan al estudiante a percibir las disyunciones cristobalianas que existen entre las representaciones notacionales experiencial, gráfica y formal del mismo fenómeno y lo alienta a buscar un principio explicativo tal como la conservación del momento angular.

En los niveles básico y medio de la escuela, las confrontaciones cristobalianas parecen ser un medio altamente apropiado para implicar las concepciones erróneas de los estudiantes y para intentar realinearlas con las representaciones y los análisis más apropiados. Encuentros de este tipo no nos dan una solución mágica, pero aportan más a la solución de estos problemas que las demás intervenciones educativas. A veces las contradicciones no son evidentes para los estudiantes, e incluso cuando lo son, los estudiantes no se sienten necesariamente demasiado

preocupados por ellas. Además, si dan la impresión de preocuparse, puede que no lleguen a una concepción más apropiada de la situación o a retenerla. Cambiar las concepciones iniciales y arraigadas que se tienen no es una labor fácil. Si quieren ser eficaces, los encuentros cristobalianos tienen que ser constantes y requieren de una contemplación y análisis reiterados siguiendo muchas líneas diferentes. Quizá sea oportuno recordar las limitaciones del propio ejemplo de Cristóbal Colón: Colón pensaba que había llegado al subcontinente de la India y nunca comprendió que había descubierto un nuevo mundo. Además, aunque las personas con educación de su época ya habían llegado a apreciar que el mundo era esférico, muchos son aún hoy los que actúan como si pensaran que nuestro planeta es plano o se inventan un extraño híbrido, según el cual la Tierra es en conjunto redonda pero nos encontramos en un plano horizontal que la bisecciona.

Explorar los mundos semánticos afines a las matemáticas

En las ciencias tradicionales, una meta importante consiste en eliminar las concepciones más tempranas y sustituirlas por comprensiones basadas en disciplinas de los conceptos y de los cuerpos de conocimiento de que se trata. En matemáticas, el problema planteado por los estudiantes se describe mejor como una adherencia rígida a un único algoritmo o fórmula que se ha aprendido en una situación pero que bien puede necesitar ser adaptada o sustituida en otras circunstancias. A menudo, la pedagogía efectiva se centra en torno a la oportunidad de poner a prueba los principios o las fórmulas en una diversidad de circunstancias, haciendo un esfuerzo por determinar en qué casos continúan siendo apropiadas; en una exploración de los dominios de la vida real a los que pertenecen los formalismos y en una consideración del modo en que se acoplan mejor las comprensiones intuitivas y experienciales al algoritmo formal. Pedir a los estudiantes que hagan predicciones o que consideren casos extremos o limitados a menudo hace que se interesen y les ayuda a ver el poder y los límites de los procedimientos de que se trata. Los accesorios tecnológicos no son necesarios: papel, lápiz
que hagan predicciones o que consideren casos extremos o limitados a menudo hace que se interesen y les ayuda a ver el poder y los límites de los procedimien-
tos de que se trata. Los accesorios tecnológicos no son necesarios: papel, lápiz y pensamiento pueden bastar. Pero, una vez más, las nuevas invenciones pueden utilizarse provechosamente en el proceso.

Se ha ideado una variedad de instrumentos multimedia, atractivos para la exploración de principios, para las matemáticas que se imparten en la escuela superior. En un enfoque geométrico llamado *Geometric Supposer*, los estudiantes tienen la oportunidad de elaborar construcciones euclidianas tan complejas como deseen sobre una figura primitiva. Por ejemplo, al haber demostrado una relación matemática existente entre las caras y la base de un triángulo dado, el *Geometric* puede producir triángulos de cada uno de los tamaños concebibles y determinar hasta qué punto la generalización considerada sigue siendo válida. El *Geometric Supposer* permite a los estudiantes lograr algo que, por lo menos, com-

portaría una cantidad enorme de tiempo y el llevarlo a cabo en una época precomputacional: trascender lo particular que hay en uno o un par de ejemplos dados y explorar las regularidades a través de una amplia gama de ejemplos en la medida en que se desee. Al utilizarlo, el estudiante tiene la oportunidad de llegar a conocer todas las posibilidades concebibles en el interior del ámbito en que se mueve —ya se trate de figuras como triángulos o paralelogramos o de construcciones como la bisección de ángulos. Estas posibilidades hay que relacionarlas con los axiomas y las inferencias reales utilizados en las pruebas.

De un modo similar, en un instrumento prototipo desarrollado en los Technology Education Research Centers, se muestran a los estudiantes curvas que captan una variedad de relaciones entre distancia, tiempo, aceleración, velocidad y otras variables tratadas en el cálculo. Así pues, situados delante de una lente que tiene un sensor, los estudiantes son libres para desplazarse y ver si pueden, con sus movimientos, duplicar las curvas de las que son espectadores. De este modo tienen la oportunidad de establecer un vínculo entre el movimiento como algo fenoménicamente experimentado, y el movimiento tal como se ha estudiado y señalado en las expresiones del cálculo. En este caso la meta no es dominar la notación del cálculo, sino más bien explorar de qué modo las situaciones experimentales pueden incorporar los fenómenos y el conocimiento que realmente motiva las expresiones notacionales del cálculo.

Observemos qué ha sucedido aquí. En primer lugar se pide al estudiante que explore un dominio que puede que conozca de modo intuitivo pero acerca del cual nunca se le ha formado sistemáticamente: el modo en que su cuerpo se desplaza por el espacio con velocidades variables durante diferentes intervalos de tiempo. Se le pide a continuación que haga predicciones acerca del modo en que su movimiento podría representarse en alguna clase de sistema notacional. Después, se introduce al estudiante en las representaciones gráficas y finalmente en enfoques más formales que se han desarrollado para tratar los principios del movimiento de los cuerpos físicos. Durante el curso de una unidad del currículo, tiene así pues la oportunidad de investigar los modos en los que los procedimientos formales y los algoritmos realmente captan los rasgos críticos de los fenómenos
así pues la oportunidad de investigar los modos en los que los procedimientos formales y los algoritmos realmente captan los rasgos críticos de los fenómenos
acerca de los que supuestamente el estudiante ha desarrollado cierta comprensión reflexiva. Un procedimiento como éste hace mucho menos probable que en el futuro el estudiante aplique simplemente un algoritmo de forma rígida, sin considerar la naturaleza del fenómeno que se intenta explicar. Resulta mucho más probable que, en el futuro, incluso después de que haya olvidado el algoritmo preciso, pueda comprender todavía el enfoque general que se adopta en el cálculo.

Este mismo procedimiento se puede aplicar a otras demostraciones en las que el estudiante puede manipular variables esenciales y observar los resultados «vivos» y hacerlo de un modo dinámico. Por ejemplo, los estudiantes pueden hacer variar los niveles de altura de agua y hacerla fluir en diferentes receptáculos como un medio para estudiar las proporciones de cambio, acumulación, condiciones de exceso de líquido o de estado estacionario; o bien pueden experimentar con

el movimiento de sus propios cuerpos o de coches de juguete, elaborando predicciones acerca de cómo se representarán gráficamente las distancias y las proporciones. Al construir sobre la base de estos ejemplos, los estudiantes pueden también crear sus propios patrones de un modo motor, predicciones arriesgadas acerca del aspecto que tendrán las curvas y comprobar entonces sus intuiciones con las representaciones gráficas efectivas. Dar las oportunidades a los estudiantes para que recojan datos acerca de los temas de interés —como la lluvia ácida o la ubicación de los residuos— y crear entonces los métodos para analizar estos datos constituye también un medio útil para desarrollar una apreciación de los diversos principios matemáticos y estadísticos que de otro modo pueden parecer incorpóreos. Tales «experiencias de anclaje» ayudan a los estudiantes a apreciar y desarrollar los conceptos y los principios que capta una notación formal, como son las funciones o los límites. Tanto en el caso geométrico como en el del cálculo, las posibilidades para las concepciones erróneas fundamentales, propensiones o extrapolaciones rígidas de un principio se verán reducidas de modo significativo.

Reducidas pero no limitadas. Incluso cuando se hace frente directamente a las aprensiones erróneas, no están necesariamente viciadas; a veces demuestran ser increíblemente vigorosas. Recuerden, por ejemplo, a los estudiantes universitarios de ingeniería que eran incapaces de captar en una ecuación idónea el hecho de que había seis veces más alumnos que profesores. Perplejo por esta dificultad recurrente con lo que parece ser un tipo de problema fácil, Jack Lochhead y sus colegas idearon un *software* para ordenador que permitía a los estudiantes crear versiones gráficas de los problemas en los que dudaban. Sin embargo, ni siquiera el trabajo de todo un semestre consiguió convertir a los estudiantes en expertos conocedores del álgebra. Además, una vez que las herramientas gráficas se eliminaban, la mayoría de los estudiantes caía de nuevo en el enfoque formulario preciso que conduce al error que hemos documentado.

Sin embargo, no todas las noticias son malas. A veces, en ausencia de tutela formal, se corrigen las concepciones o enfoques erróneos. Sabemos que esta recuperación se produce en el caso de las demostraciones piagetianas. En las conservaciones clásicas, los niños de seis o siete años de edad llegan a comprender
cuperación se produce en el caso de las demostraciones piagetianas. En las conservaciones clásicas, los niños de seis o siete años de edad llegan a comprender
que cierta cantidad de agua continúa siendo la misma independientemente de la configuración del líquido, y adquieren esta comprensión intensificada aparentemente en ausencia de tutela formal. (De hecho, la tutela no parece ayudar, como mínimo no hasta el punto de que los estudiantes estén ya preparados para adquirir conocimiento por ellos mismos.) También, como Susan Carey ha demostrado, los niños en nuestra cultura suplantan su visión de los organismos biológicos centrada en la persona e intencional por una visión mucho más idónea que reconoce la constitución genética del organismo, sus diferentes sistemas de funcionamiento y las clasificaciones taxonómicas favorecidas por los biólogos. Aunque esta reconceptualización se produce en un contexto escolar, parece que se requiere poca pedagogía ya que en apariencia basta la socialización en el interior de una cultura sofisticada biológicamente.

¿Qué provoca que ciertas concepciones erróneas y algoritmos rígidamente aplicados se disuelvan mientras que otros resisten? Hasta ahora se ha investigado insuficientemente el fenómeno como para poder contestar a la pregunta formulada. De hecho parece probable que en casos en los que la ciencia profana ha avanzado (como en biología), resulta más probable que los estudiantes abandonen sus más tempranas intuiciones y por lo menos se desplacen un poco hacia la conceptualización más sofisticada. El tener padres, maestros o amigos que muestran tener unas comprensiones mejores, o el emprender actividades exploratorias que conducen a intuiciones mejor articuladas, puede también facilitar el camino hacia unas comprensiones más profundas. Tanto el enfoque del aprendizaje práctico, centrado en proyectos, como la aparición aquí de la autoevaluación confirmada, deben constituir en conjunto una contribución positiva.

Mi opinión es que los tipos de confrontaciones cristobalianas directas que acabamos de describir necesitan convertirse en una parte regular del pensamiento de los maestros y del currículo de los alumnos. Además, en lugar de aparecer simplemente una o dos veces, necesitan revisarse una y otra vez, hasta que la teoría más simple conduzca de lleno a otra más comprensiva y verídica. Al mismo tiempo, los hábitos de pensamiento que comportan la exploración de dominios relevantes y la puesta a prueba habitual de ejemplos, para determinar sus aplicaciones y limitaciones, debe prevenirse contra el despliegue estereotípico e inapropiado de los principios matemáticos. En un análisis como éste, materiales como el *Thinker-Tool*, la Máquina de Visualización, el *Geometric Supposer* y la técnica de evaluación de conocimientos físicos *Hypercard* no son ya curiosidades o accesorios para un proyecto de investigación. Antes bien se han convertido en una parte del régimen diario de los estudiantes, que les ayuda a desarrollar intuiciones y a ubicarlas idóneamente en las estructuras de conocimiento formal de las disciplinas.

Múltiples posturas en las artes y las humanidades

Múltiples posturas en las artes y las humanidades

En el área de la ciencia, nos encontramos más directamente con las concepciones erróneas clásicas. En matemáticas se trata de una rigidez en la aplicación de principios. Pero en otras áreas del currículo se tiene que hacer frente asimismo a clases similares de problemas. Ya hemos señalado que a menudo los estudiantes llegan a las clases de historia de literatura, de arte o de estudios sociales con prejuicios, estereotipos y simplificaciones profundamente arraigados. Al igual que en el caso de las ciencias y las matemáticas, no se puede esperar que estas propensiones simplemente se disipen tras un único contraejemplo. Resulta importante que estos enfoques basados en prejuicios sean regular y repetidamente reconocidos como tales y que los estudiantes tengan amplias oportunidades de desarrollar opiniones más ricas y acabadas acerca del tema.

Aunque es poca la investigación que se ha realizado en estos sectores del currícu-

lo, el enfoque general a seguir parece bastante claro. Son tres las etapas implicadas. La primera consiste en hacer participar a los estudiantes tan profundamente como sea posible en los problemas centrales de una disciplina, de modo que puedan adquirir una opinión plenamente acabada acerca de los datos y de los hechos y pruebas. Dedicar un mes o incluso todo un trimestre a un tema particular demuestra ser efectivo. Una clase de tercer grado en Pennsylvania se centraba en el estudio de una única pintura, *Las Meninas* de Velázquez, durante todo un año. La unidad *Immigrant* puede cómodamente ocupar muchas semanas de trabajo. Una inmersión de este tipo puede ayudar a hacer frente a la noción de que obras como las pinturas o acontecimientos como movimientos sociales son simplemente entidades que pueden resumirse fácilmente y compendiarse brevemente en una única caracterización o frase.

En una segunda etapa, los estudiantes tienen que llegar a comprender que los materiales a los que se enfrentan en humanidades, en los estudios sociales o en el curso de arte no se sacan de un mundo aparte. Del mismo modo que las demostraciones en una clase de física están claramente relacionadas con la experiencia cotidiana, estos últimos materiales afectan a los seres humanos, con sus propias perspectivas, propensiones y aspiraciones. Las personas que han escrito o pintado una obra de arte son individuos como los mismos estudiantes, enredados en sus propias circunstancias, y los especialistas que escriben o llevan a cabo la investigación son también seres humanos, pese a toda su formación especializada en la disciplina

La tercera etapa es quizá la más esencial. Dado que el problema clave en estas áreas del currículo es una tendencia a estereotipar, el principal procedimiento compensador necesita abordar directamente este problema y durante cierto tiempo. Los estudiantes han de tener oportunidades frecuentes de adoptar perspectivas y posturas múltiples en relación con el material de que se trate. En ausencia de tales oportunidades, los estudiantes parecen destinados a mantener un enfoque unidimensional del tema o del material. Sin embargo, al dar a los estudiantes diversas posibilidades de enfocar los materiales a través de una variedad de posturas disciplinares y personales, los límites del estereotipo deben hacérseles cada vez
versas posibilidades de enfocar los materiales a través de una variedad de posturas disciplinares y personales, los límites del estereotipo deben hacérseles cada vez
más claros y la complejidad comportada por cualquier fenómeno humano debe de hacerse cada vez más evidente. Las imágenes de Hamlet o de Proteo tienen que llegar a sustituir los mensajes unidimensionales de una época basada en la aprensión de sonidos.

Si apuntamos a este objetivo, resulta efectivo utilizar asuntos temáticos que puedan relacionarse con las vidas propias de los estudiantes y comprometer a los estudiantes en las actividades que les ofrecen la oportunidad de echar mano de diversos papeles, como el del historiador, el del novelista o el del geógrafo. El historiador Tom Holt ha hecho estudiar a sus alumnos de diferentes razas y etnias el establecimiento de la Oficina Freedman durante la Reconstrucción; alumnos y profesor examinan los relatos y conclusiones muy diversas presentadas por coetáneos e historiadores acerca de esta controvertida institución. Dos relatos explicativos acerca de los «mismos hechos» constituyen el modo más eficaz de desafiar la noción ampliamente compartida de que la historia es sólo un recuerdo objetivo de lo que ha sucedido. El historiador Bernard Bailyn plantea acertijos a sus estudiantes: ¿Por qué los Padres Fundadores temían y odiaban la democracia? ¿Por qué tantos alemanes dejaron atrás sus hogares para cruzar el Atlántico en 1750, en lugar de desplazarse a una región más fértil a 150 kilómetros de distancia de sus casas? Y son muchos los educadores en historia que plantean a sus estudiantes que elaboren historias orales con sus parientes o con las personas mayores de su comunidad, o que investiguen los orígenes de un acontecimiento local que haya causado controversias. Tales actividades dan la oportunidad a los estudiantes de asumir papeles de aprendiz de periodista, de investigador, de demógrafo y de historiador.

Arts PROPEL: *currículo integrado y evaluación*

Nuestro propio grupo de investigación ha desarrollado un enfoque educativo que busca intensificar la comprensión del estudiante, esta vez en el ámbito de las artes y las humanidades a nivel de la escuela básica y superior.

Arts PROPEL es un proyecto de cinco años de colaboración con el Educational Testing Service y las Escuelas Públicas de Pittsburgh. Tal como indica su nombre se centra en las artes, particularmente en la música, las artes visuales y la escritura de ficción. Y el acrónimo señala el conjunto de papeles que intentamos inculcar: el productor de arte (el compositor de música o el escritor de obras literarias), el perceptor (alguien capaz de establecer distinciones sensibles en una forma de arte) y el que reflexiona (alguien que puede dar un paso hacia atrás a partir de sus propias actividades, o a partir del talento artístico de alguien diferente, y evaluarlo —en una palabra, el crítico).

Al igual que algunos de los otros proyectos en los que he tomado parte, *Arts PROPEL* empezó centrado en la evaluación. Queríamos evaluar el potencial y la realización en las artes, y esperábamos ir más allá de los instrumentos —a me-
PROPEL empezó centrado en la evaluación. Queríamos evaluar el potencial y la realización en las artes, y esperábamos ir más allá de los instrumentos —a me-
nudo de madera— estandarizados que habían sido utilizados incluso en ámbitos en los que resultaban manifiestamente inadecuados. Pero como en otros proyectos, pronto nos dimos cuenta de que resulta inútil llevar a cabo cualquier valoración a menos que los estudiantes hayan adquirido conocimiento, habilidades y comprensiones que resulten tener valor para la evaluación. De un modo más sucinto, *Arts PROPEL* se convirtió en un proyecto sobre elaboración de currículos y en educación de docentes, así como en un conjunto de instrumentos de valoración.

Resulta correcto decir algunas palabras acerca de la comprensión en las artes. Si la noción de comprensión se introduce de un modo demasiado literal en las artes, puede tomarse como algo afín al dominio de determinados conceptos como «estilo» o «ritmo» o «el Renacimiento». Sin embargo, tal como he señalado en

todo este libro, cualquier noción de comprensión debe centrarse en las capacidades mostradas y en las operaciones llevadas a cabo por maestros de un ámbito, y cada ámbito presenta sus propias oportunidades y limitaciones características.

Una perspectiva como ésta revela que, en las artes, la producción debe encontrarse en el centro de cualquier experiencia artística. La comprensión implica una maestría de las prácticas productivas en un dominio o disciplina, emparejada con la capacidad de adoptar diferentes posturas en relación con la obra, entre ellas las posturas de miembro del público, de crítico, de realizador y de artífice. Quien «comprende» en las artes, es alguien que puede cómodamente moverse entre estas diversas posturas, así como quien comprende en ciencias puede con flexibilidad alternar entre algunos modos de conocer o de representación, adoptando el papel del experimentador, del teórico y del crítico de investigaciones llevadas a cabo personalmente y por otros.

Esta visión de la comprensión es distante de la concepción de lo que es el artista, sostenida por el niño pequeño y también por muchos adultos. En una versión más estereotípica, el artista es una persona especial, que ha nacido dotado de talentos únicos, y que se sienta a solas en la buhardilla esperando la inspiración. Las grandes obras emergen o no consiguen emerger, no existe una relación discernible entre los procesos comprometidos en la obra y el producto que resulta. Tampoco en este enfoque existe ninguna relación entre el artista y los demás; al artista creativo se le considera distante en relación con el público, el crítico, y quizás incluso del realizador. La educación artística eficaz tiene que enfrentarse con estos estereotipos, y finalmente sustituirlos por una apreciación de la complejidad del proceso artístico y del conjunto de papeles que comporta.

En *Arts PROPEL* hemos desarrollado dos formas distintas de instrumentación que deliberadamente están a caballo de los ámbitos habitualmente separados de la valoración y del currículo. Los *proyectos de ámbito* son secuencias del currículo ampliadas, basadas en un concepto o práctica que resulta central para una disciplina; los ejemplos incluyen la composición en las artes visuales, el ensayo en música, el escribir la primera escena en una obra de ficción. En un proyecto de ámbito, que puede ocuparnos desde unos pocos días hasta unas pocas sema-

yo en música, el escribir la primera escena en una obra de ficción. En un proyecto de ámbito, que puede ocuparnos desde unos pocos días hasta unas pocas sema-

nas, los estudiantes encuentran esta práctica central en una diversidad de modos diferentes y tienen amplias oportunidades de adoptar las posturas de producción, percepción y de reflexión. Los estudiantes también encuentran muchas oportunidades para la evaluación —la autoevaluación y la evaluación por los compañeros, así como la valoración por los educadores e incluso por expertos ajenos a la escuela, incluyendo a algunos que viven lejos del lugar de formación.

Los proyectos de ámbito se evalúan en una variedad de dimensiones apropiadas al ámbito, empleando escalas de desarrollo como medios de evaluación de la competencia emergente del estudiante. Así, al modo de un aprendiz reflexivo, un estudiante puede determinar lo sofisticado que es su concepto de composición gráfica, lo experto que es como oyente al ensayar una pieza musical, o lo efectiva que resulta la obertura de su obra en lo referente a la elección de lengua-

je, desarrollo de los personajes y similares. En cada una de estas áreas, la realización más sofisticada trascenderá las concepciones y comportamientos estereotípicos, dando lugar a una visión más compleja de la dimensión artística de la que se trata. En el decurso del tiempo los estudiantes deberán alcanzar altos niveles de competencia sobre estas escalas de desarrollo. Al mismo tiempo, se anticipa que la mayoría de los estudiantes mostrarán perfiles desiguales, exhibiendo en determinadas dimensiones de producción, percepción o reflexión mayor fuerza que en otras.

Nuestro otro vehículo, a veces denominado carpeta o portafolio, se describe mejor con el término *process-folio* (o carpeta-proceso). En la típica carpeta de arte, un estudiante o un artista reúne sus mejores obras, con la esperanza de conseguir la admisión en una escuela de arte selecta, ganar un premio o garantizarse una exposición en una galería o la escenificación en un teatro, y el acento recae rotundamente en el producto final. En cambio, como su nombre sugiere, nuestras carpetas-proceso representan un esfuerzo por captar las etapas y las fases a través de las cuales pasan los estudiantes durante el desarrollo de un proyecto, de un producto o de una obra de arte. Una carpeta-proceso completa de un estudiante consta de las ideas luminosas iniciales, los primeros bosquejos y las primeras críticas; el diario entra en «momentos fundamentales» cuando las ideas cuajan; las colecciones de obras de otros que demuestran haber ejercido influencia o ser sugerentes, en un sentido positivo o negativo; bosquejos intermedios y finales; autocríticas y críticas realizadas por iguales, mentores informados y, una vez más, expertos externos; y finalmente alguna sugerencia acerca de cómo se debería construir en intentos futuros tomando como base el proyecto actual.

Sostengo que la creación y la elaboración de una carpeta-proceso es una fase importante, quizás incluso esencial, en el desarrollo de alguien que practica las artes en nuestra cultura. En una cultura en la que se siguen los modelos establecidos por otros, como en las sociedades más tradicionales y como sucede hoy en día en China, unos esfuerzos reflexivos como éstos pueden tener una importancia limitada. Literalmente nos rodean modelos maestros que sirven de soporte para la actividad de aprendizaje y finalmente también para los modelos de los

cia limitada. Literalmente nos rodean modelos maestros que sirven de soporte para la actividad de aprendizaje y finalmente también para los modelos de los

productos acabados. Sin embargo, en una cultura en la que se busca cierto grado de creatividad, de individualidad o de «posesión propia», resulta importante para el aspirante a creador ser capaz de adoptar cierta distancia con respecto a su obra —ser capaz de ver hacia dónde se encamina, qué pistas son prometedoras, qué líneas de la obra han de proseguirse y cuáles deben abandonarse, y tener la oportunidad de presentar los bosquejos a otros colegas simpatizantes pero críticos para recibir sugerencias, e incluso, según los casos, elogios.

Posiblemente existan unos pocos genios que pueden conseguir la maestría aislados; posiblemente haya unos pocos artistas con memorias suficientemente fiables que puedan retener completamente en sus cabezas los trazos de sus primeras obras y su gradual progreso. Pero para la mayoría de las personas, la oportunidad de conservar una carpeta-proceso y el potencial de volver a ella para reflexionar

acerca del progreso así como de las regresiones y estancamientos demuestra tener un valor inestimable.

Una «cultura de la carpeta-proceso»

El entusiasmo que provocan las carpetas-proceso resulta vigorizante, y es maravilloso contemplar un estudiante dotado que expone sus obras acabadas juntamente con las carpetas-proceso que las originaron. Pero sería erróneo sugerir que estas colecciones bien surtidas son fáciles de conseguir.

Probablemente el factor más importante al construir una «cultura de carpetas-proceso» sea la creencia por parte de maestros y alumnos de que una atmósfera como ésta resulta útil y generadora. Si los alumnos ven a sus propios profesores inmersos en proyectos, reflexionando sobre ellos, y siguiendo de cerca sus propios progresos, un modelo como éste constituye la lección más importante de todas. Aquí, una vez más, encontramos el poder del aprendizaje práctico, puesto que el maestro está comprometido en una actividad productiva auténtica, en cuya génesis y progresos está profundamente implicado y sobre cuyo decurso reflexionará convenientemente. Igualmente importante es la presencia del interés del maestro por la obra del estudiante. Aun cuando el profesor no tenga tiempo para consultar diariamente las carpetas-proceso del estudiante, es extremadamente importante para él estudiarlas de vez en cuando larga y detenidamente con los alumnos y proporcionar cierta reacción estratégica. Una vez esta estructura se ha establecido, los alumnos más antiguos pueden ayudar a los más jóvenes; los compañeros pueden proporcionarse una ayuda considerable unos a otros; el profesor puede llevar a cabo a veces una «revisión como demostración» con un solo estudiante ante sus compañeros o mantener una discusión con un grupo de estudiantes; y poco a poco un estudiante puede asumir la responsabilidad sobre buena parte de las primeras evaluaciones en vías de realización.

Otro ingrediente importante en el establecimiento de una cultura de la carpeta-proceso como ésta es la articulación y el mantenimiento de niveles. Ningún ve-

Otro ingrediente importante en el establecimiento de una cultura de la carpeta-proceso como ésta es la articulación y el mantenimiento de niveles. Ningún vehículo educativo es bueno o malo en sí mismo o por sí mismo, e incluso aunque las carpetas-proceso llaman la atención sobre artículos que los estudiantes en el pasado pueden haber apartado de sí, la simple atención no es suficiente. Los maestros necesitan incorporar una preocupación por los niveles altos; incluso cuando dan apoyo a los esfuerzos de sus estudiantes, tienen que ayudar a estos mismos estudiantes a tener presente la importancia del cuidado, de la revisión, de la reflexión, de la disciplina y del autoexamen regular y compartir las reacciones con los demás. (Un mensaje como éste adquiere especial importancia en nuestra cultura mediática, en la que se supone que los productos se incorporan instantáneamente y en la que las realizaciones o los argumentos despreocupados y poco cuidadosos se toleran e incluso se presentan como atracciones principales.) En conjunto, prácticas como las señaladas pueden ayudar a producir una comunidad en la que cada miembro tiene cuidado de la cualidad y de los niveles —la catálisis más importante en la producción de niveles como los señalados.

Tal como observamos en el último capítulo al discutir acerca de la escritura en los primeros años, resulta difícil fundar una cultura alfabetizada sin que los maestros y profesores incorporen creencias y prácticas compatibles en sus vidas cotidianas. Los maestros en artes y en humanidades tienen el potencial de ser practicantes y de mantener sus propias carpetas-proceso de un modo significativo, pero las más de las veces necesitan apoyo al acomodarse en este papel más activo y vulnerable. Nuestras propias experiencias en el lugar piloto en que se puso a prueba el *Arts PROPEL*, en Pittsburgh, sugieren que lleva como mínimo dos años, y a menudo más de cuatro o cinco años, a los maestros y profesores convertirse en cómodos participantes en una cultura de carpeta-proceso. Sin embargo esto no es nada asombroso, puesto que, después de todo, el aprendizaje tradicional a menudo duraba un período igual de tiempo.

Es de esperar que una evaluación y unos materiales de elaboración de currículos como los proyectos de ámbitos tengan mérito por sí mismos. Pero todo está ideado en parte para cambiar la naturaleza del aprendizaje y de la educación, no sólo en la escuela sino también durante el resto de las horas del día que no se pasan en la escuela y en los años posteriores una vez la escolarización formal se ha completado. De sus diversos propósitos, considero especialmente esencial la noción de construir el propio sentido de la responsabilidad del estudiante, en cuanto al aprendizaje, en cuanto al mantenimiento del progreso, en cuanto a la ideación y la realización de redes significativas de proyectos o empresas, y en lo que se refiere a hacer del hecho que su mente reflexione sobre su progreso, un hábito natural. Obsérvese que, a este respecto, la utilización de carpetas-proceso no se restringen al estudio estético o humanista; de hecho, muchos maestros y profesores de ciencia, ciencias sociales y matemáticas han descubierto la utilidad de los diarios personales, de las carpetas-proceso y de los dispositivos de autosupervisión.

Este modelo de las actividades y materiales del estudiante representan un alejamiento notable de los modos en los que los niños piensan habitualmente en la escuela y, asimismo, en muchos sentidos de las actitudes de los padres, del maes-

Este modelo de las actividades y materiales del estudiante representan un alejamiento notable de los modos en los que los niños piensan habitualmente en la escuela y, asimismo, en muchos sentidos de las actitudes de los padres, del maestro y de la comunidad. En la imagen estereotípica de la escuela, los maestros imparten el conocimiento y la información factual a los estudiantes de un modo tan eficaz como es posible. Los estudiantes difieren por el grado en que consiguen aprender, y en relación con esta diferenciación es poco lo que se puede hacer. Los ejercicios de enseñanza repetitiva y los borradores que entran en el aprendizaje tienen poco interés en sí mismos. En cambio, el enfoque *Arts PROPEL* lleva al primer plano aquello que acostumbraba a ser la educación previa. Al estudiante se le pide que efectúe por sí mismo el cambio en lugar de esperar un cambio impuesto desde el exterior (o creer que el cambio no se puede producir en absoluto) y aceptar la posibilidad de que la valoración ha de ser la responsabilidad no del maestro principalmente sino del mismo aprendiz. Nos hemos aleja-

do mucho de un medio educativo en el que dominaba el compromiso de la respuesta correcta, y hemos puesto en movimiento la creación de un entorno en el que los estudiantes quieren asumir los riesgos ligados a la comprensión.

Al preguntar a los niños que asisten a una escuela tradicional qué han hecho en clase durante el día, a menudo responden «nada». Esta respuesta nos da a conocer una profunda verdad, así como una reacción fácil ya que la escuela normalmente se *hace* para los estudiantes —y no pocas veces, para los mismos maestros—. Si ha de tener lugar el aprendizaje responsable, si se han de lograr comprensiones dinámicas y generativas, es esencial para los estudiantes y los maestros responsabilizarse de la educación, permitirse a sí mismos ser vulnerables y, a continuación, aprovechar esta vulnerabilidad a fin de adquirir conocimiento y habilidades que pueden ser movilizadas en la adquisición de la comprensión.

Generar un entorno como éste no es algo fácil. Los estudiantes individualmente tienen diversidad de necesidades, temores y aspiraciones, y en un mundo donde gran parte de las ayudas tradicionales se han debilitado, la mayor parte de la responsabilidad en la provisión de estas ayudas recae en la escuela. Sólo si las escuelas se preocupan de la urbanidad, de un equitativo tratamiento de todos los estudiantes pertenecientes a cada uno de los grupos, de los sentimientos, de los intereses, motivaciones y valores así como de las metas cognitivas, sólo en tal caso puede construirse y sostenerse un entorno como éste.

En este capítulo he pasado revista a algunos de los esfuerzos que pueden realizarse con los niños más crecidos para ayudar a garantizar un mayor nivel de comprensión. Muchos de estos esfuerzos están plenamente relacionados también con los emprendidos con niños más pequeños: fomentar un entorno rico y centrado en proyectos, el compromiso en una relación de aprendizaje práctico, el acento puesto en el aprendizaje cooperativo. En algunos casos se trata de esfuerzos realizados para tratar directamente las concepciones erróneas y las propensiones de los estudiantes: las confrontaciones cristobalianas de las concepciones erróneas en el ámbito de la ciencia; una exploración de los diferentes ámbitos a fin de determinar las potencialidades y los límites de los principios matemáticos; un in-

tento para alentar la adopción de perspectivas múltiples, en un esfuerzo por con- en el ámbito de la ciencia; una exploración de los diferentes ámbitos a fin de determinar las potencialidades y los límites de los principios matemáticos; un in-

tento para alentar la adopción de perspectivas múltiples, en un esfuerzo por confrontar los estereotipos y las simplificaciones acerca del tema que está siendo tratado y el aprendizaje en el dominio de las humanidades y de las artes. También he insistido en la importancia que tiene exponer los estudiantes a una gama de modelos adultos y proporcionarles las oportunidades para que asuman con compromiso estas posturas complementarias. La comprensión es mucho más probable que se produzca, por un lado, a través de la fusión de concepciones más apropiadas, y por otro, a través de la familiarización con papeles que desempeñan adultos competentes. Y es más probable que se produzca de un modo efectivo si se ha diseñado para las fuerzas intelectuales particulares y las modalidades de conocimiento características del niño pequeño.

El cuidado de la comprensión individual: cinco puntos de acceso

Los recientes avances en nuestra comprensión del aprendizaje individual pueden ayudar a revitalizar el proceso educativo. Mientras los educadores siempre han señalado las diferencias existentes entre aquellos que se encuentran en un contexto de aprendizaje, se han sentido fuertemente inclinados a creer que todos los estudiantes pueden aprender de un modo similar. Esta suposición resulta operativa en la práctica para aquellos estudiantes que son aprendices flexibles, para aquellos cuya formación y estilos de aprendizaje previos resultan ser compatibles con los estilos de enseñanza de sus maestros y profesores, y para aquellos que pueden aprender del modo en que tradicionalmente se han enseñado las materias (pongamos por caso a partir de las clases o de los libros de texto). Pero se dan también accidentes: estudiantes que están motivados para aprender pero cuyos estilos de aprendizaje o perfiles de inteligencia no sintonizan con las prevalentes prácticas de instrucción.

Mientras las aulas cuenten con un sólo profesor y tengan entre treinta y cuarenta alumnos y un único libro de texto, puede resultar necesario enseñar a todos los estudiantes del mismo modo. (Sólo un maestro de gran talento y energía formidable puede permitirse una instrucción individualizada en una proporcionalidad maestro/alumnos tan desfavorable.) Pero ya no es preciso operar bajo tales limitaciones. Mediante la utilización de algunos de los métodos perfilados en los capítulos previos, un estudiante —así como sus padres— puede aprender algo acerca de sus propios estilos de aprendizaje y puede utilizar este conocimiento para dar con el sistema preferido en el seno de un currículo impuesto. Las escuelas pueden llevar a cabo esfuerzos para equiparar los estilos de enseñanza y de aprendizaje. Y lo que es aún más importante, las escuelas pueden deliberadamente recoger y poner a disposición recursos —humanos y tecnológicos— que se adecuen cómodamente a los diferentes estilos de aprendizaje y a la formación cultural previa que se halla presente en cualquier estudiante.

Pienso que cualquier tema rico y enriquecedor —cualquier concepto que valga la pena enseñar— puede enfocarse como mínimo de cinco modos distintos

que, a grosso modo, se proyectan a partir de las inteligencias múltiples. Podemos
Pienso que cualquier tema rico y enriquecedor —cualquier concepto que valga la pena enseñar— puede enfocarse como mínimo de cinco modos distintos

que, a *grosso modo*, se proyectan a partir de las inteligencias múltiples. Podemos pensar en el tema si imaginamos una habitación con por lo menos cinco puertas o puntos que nos permiten acceder a ella. Los estudiantes divergen en relación con el punto de acceso que es el más apropiado para ellos y con qué trayectorias son las más cómodas de seguir una vez han entrado ya en la habitación. La consciencia de estos puntos de acceso puede ser de ayuda para que el maestro o profesor presenten nuevas materias atendiendo a los modos en los que una gama de estudiantes pueden dominarlas con facilidad; entonces, a medida que los estudiantes exploran otros puntos de acceso, tienen la posibilidad de desarrollar aquellas múltiples perspectivas que resultan ser el antídoto mejor para el pensamiento estereotípico.

Examinemos estos cinco puntos de acceso uno por uno, considerando de qué

modo debe emplearse cada uno de ellos en el enfoque de temas y conceptos relativos a las ciencias naturales (evolución) y a las ciencias sociales (democracia).

En la utilización de un *punto de acceso narrativo*, se presenta un relato o una narración acerca del concepto de que se trata. En el caso de la evolución, se puede trazar la trayectoria de una única especie de un mismo tronco evolutivo, o quizás incluso la generación de un organismo específico. En el caso de la democracia, se contaría la historia de sus inicios en la Grecia antigua o, quizá, de los orígenes del gobierno constitucional en los Estados Unidos.

En la utilización de un *punto de acceso lógico-cuantitativo*, se enfoca el concepto recurriendo a consideraciones de orden numérico o procesos de razonamiento deductivo. La evolución puede enfocarse mediante el estudio de la incidencia de diferentes especies en partes distintas del mundo y en diferentes épocas geofísicas; se pueden revisar los argumentos a favor y en contra de una afirmación particular relativa a los procesos evolutivos. En el caso de la democracia, se pueden examinar los modelos de votación del congreso a lo largo del tiempo o los argumentos utilizados por los Padres Fundadores para defender y atacar la democracia.

Un *punto de acceso fundacional* examina las facetas filosóficas y terminológicas del concepto. Este punto de partida demuestra ser apropiado para aquellas personas que gustan de plantear preguntas fundamentales, del tipo de las asociadas a los niños pequeños o a los filósofos más que a espíritus más prácticos (o más «maduros»). Un enfoque fundacional de la evolución debiera considerar la diferencia que existe entre evolución y revolución, las razones por las que buscamos orígenes y cambios, la condición epistemológica de la teleología y de la finalidad. Un enfoque fundacional de la democracia ponderaría el significado esencial de la palabra, la relación de la democracia con otras formas de toma de decisiones y de gobierno, y las razones que explican que se pueda adoptar un enfoque democrático en lugar de otro de tipo oligárquico. El filósofo Matthew Lipman ha desarrollado materiales atractivos para la presentación de un enfoque fundacional como éste a los jóvenes en edad escolar.

Cambiamos bastante bruscamente de velocidad al considerar el *enfoque estético*. Aquí el énfasis recae en los rasgos sensoriales o superficiales que atraerán a los estudiantes —o por lo menos captarán su atención— que favorecen una pos-
Cambiamos bastante bruscamente de velocidad al considerar el *enfoque estético*. Aquí el énfasis recae en los rasgos sensoriales o superficiales que atraerán a los estudiantes —o por lo menos captarán su atención— que favorecen una pos-
tura artística o las experiencias de vivir. En el caso de la evolución, la consideración de la estructura de los diferentes troncos evolutivos, o el estudio de la morfología cambiante de los organismos durante el tiempo, puede activar la sensibilidad estética. En cuanto a la democracia, un enfoque que puede atraer la atención de los estudiantes consistiría en escuchar conjuntos musicales que se caracterizan por estar formados por distintos instrumentistas que interpretan conjuntamente o bien que lo hacen bajo la guía de un único individuo —por ejemplo el cuarteto de cuerda en oposición a la orquesta—. Otro punto de partida menos exótico puede ser considerar diferentes formas de equilibrio y desequilibrio que se resumen en diferentes distritos electorales.

El último punto de acceso lo constituye un *enfoque experimental*. Algunos

estudiantes —tanto mayores como jóvenes— aprenden mejor en un enfoque en el que hay un actividad manual, tratando directamente los materiales que incorporan o transmiten el concepto: aquellos estudiantes que, resueltos a dominar los conceptos de la evolución, pueden criar diferentes generaciones de *Drosophila* y observar la mutación que se produce. Los que se encuentran en la clase de estudios sociales pueden en realidad formar grupos que han de tomar decisiones de acuerdo con diferentes procesos gubernamentales, observando los pros y los contras de la democracia en comparación con otras formas de gobierno más basadas en las decisiones tomadas desde arriba.

Para decirlo con una sola definición, un maestro o un profesor hábil es una persona que puede abrir una diversidad de ventanas diferentes al mismo concepto. En nuestro ejemplo, en lugar de presentar evolución y democracia sólo a partir de la definición, o tan sólo a partir de ejemplos, o únicamente en función de consideraciones cuantitativas, un maestro hábil hará que algunos puntos de acceso estén disponibles durante cierto tiempo. Un maestro o profesor eficaz funciona como un «agente del currículo del estudiante» siempre atento a las prótesis educativas —textos, películas, *software*— que pueden ayudar a transmitir contenidos importantes, de un modo tan participativo y efectivo como sea posible, a los estudiantes que muestran un modo de aprendizaje característico.

Debería ser evidente que el uso de múltiples puntos de acceso puede ser un poderoso instrumento para tratar con las concepciones erróneas, inclinaciones y estereotipos que presenta el estudiante. Mientras se tome sólo una única perspectiva o punto de vista sobre un concepto o problema, es prácticamente cierto que los estudiantes comprenderán ese concepto sólo de un modo muy limitado y rígido. A la inversa, la adopción de una familia de posturas en relación con un fenómeno alienta al estudiante a llegar a conocer ese fenómeno de más de un modo, a desarrollar representaciones múltiples y tratar de relacionar estas representaciones unas con otras. Los encuentros cristobalianos, como los alentados por la Máquina de Visualización, o las exploraciones del ámbito de la propia movilidad como una preparación para el dominio del cálculo, la adopción de las posturas propuestas por *Arts PROPEL* para la percepción, la producción y refle-
vilidad como una preparación para el dominio del cálculo, la adopción de las posturas propuestas por *Arts PROPEL* para la percepción, la producción y refle-
xión ante la propia obra de arte, o el aprendizaje acerca del tema a través de una combinación de lectura, discusión y enfoques de tipo experimental, todos estos ejemplos se mueven en una dirección que se aleja del compromiso de respuesta correcta y alienta a enfrentarse con los riesgos que comporta abordar una comprensión mucho más completa.

Finalmente, una comprensión plena de cualquier concepto de un grado de complejidad cualquiera no puede restringirse a un único modo de conocimiento o a un único modo de representación. De hecho, espero que el biólogo especialista o científico político se caracterice *precisamente* por su capacidad de acceder a los conceptos críticos a través de una diversidad de caminos y de aplicarlos a una diversidad de situaciones. Así, la persona que dispone de los conceptos evolutivos puede moverse con facilidad entre cuestiones de definición, cuestiones

de morfología y demostraciones experimentales que incorporan los principios importantes. Análogamente, la persona que cuenta con una comprensión desarrollada de la democracia, cuando se enfrenta con la necesidad de explicar un reciente acontecimiento en la Europa del Este, puede basarse en precedentes históricos, en distinciones conceptuales y ejemplos de situaciones de toma de decisiones en las que él mismo se ha visto envuelto.

Quizá, de hecho, el pensador consumado ejemplifica también esta flexibilidad de las perspectivas. Tal como Philipp Frank escribió en relación con Albert Einstein:

> Cuando Einstein había pensado en un problema, siempre encontró preciso formular este tema de tantos modos diferentes como fuera posible y presentarlo de modo que fuera comprensible para personas habituadas a modos de pensamiento diferentes y con preparaciones educativas diferentes. Le gustaba formular sus ideas para los matemáticos, para los físicos experimentales, para los filósofos e incluso para personas ajenas a gran parte al pensamiento científico, con tal que estuvieran inclinadas a pensar de modo independiente.

En conjunto, la lista de puntos de acceso a la que acabamos de pasar revista puede ayudar a sugerir los diferentes componentes que contribuyen a una plena comprensión por parte de los estudiantes, de los maestros y profesores, así como por parte de aquellos que con su pensamiento son innovadores. Es fácil percibir la magnitud de la distancia que hay que salvar entre las concepciones (o concepciones erróneas) iniciales, los primeros guiones y estereotipos, y las comprensiones iniciales, por un lado, y las comprensiones perfeccionadas de los expertos disciplinares, por el otro. Incluso en circunstancias favorables, esta distancia no puede recorrerse rápidamente, requiere la puesta en práctica de aquellos tipos de procedimientos educativos que he descrito en marcos que van desde la preescolaridad, pasando por la escuela secundaria, y que nos llevan quizá también a las aulas universitarias de tercer ciclo de formación superior.

ridad, pasando por la escuela secundaria, y que nos llevan quizá también a las aulas universitarias de tercer ciclo de formación superior.

A lo largo de toda nuestra discusión, ha surgido una cuestión con especial claridad: es mucho más probable que logre tener éxito la educación que toma seriamente las ideas y las intuiciones del niño pequeño que una educación que ignora estos modos de ver las cosas, o bien porque las considera carentes de importancia o bien porque supone que desaparecerán por sí mismas. Las ideas que tiene el niño pequeño —el teórico juvenil— son poderosas y probablemente permanecerán vivas durante toda su vida. Sólo si estas ideas se toman en serio, se acoplan y finalmente se perfilan o transforman de modo que puedan pasar al primer plano concepciones más desarrolladas y comprensivas, sólo entonces será efectivamente posible una educación para la comprensión.

Suponiendo que tomen en consideración la mente joven y la traten con el respeto que se merece, los educadores cuentan con conceptos, materiales y técnicas que pueden generar niveles de comprensión mucho mayores a través de la amplia gama de estudiantes y el espectro completo de los temas disciplinares. No es fácil efectuar una revolución educativa como ésta. Surgirán contratiempos y determinados tipos de concepciones erróneas, rigideces e inclinaciones que pueden resultar ser particularmente difíciles de despejar. El desarrollo no puede producirse en un día, ni tan sólo en un año. Pero no podemos caer de nuevo en la afirmación de que estas comprensiones son algo imposible de lograr, ni tampoco en la fe en que se producirán literalmente por sí mismas. Los buenos educadores, los buenos materiales y una atmósfera educativa correcta pueden tener muchísima importancia. Que escojamos seguir este camino y educar para la comprensión, se trata de una cuestión política, y no científica o pedagógica.

13 HACIA LAS COMPRENSIONES NACIONALES Y GLOBALES

Pidiendo disculpas a Charles Dickens y asintiendo a la alfabetización cultural, este libro se puede considerar como *Una leyenda de las dos escuelas*. He sostenido que, en un sentido, vivimos «lo peor de la época». No sólo la mayoría de las escuelas han sufrido dificultades en la consecución de sus metas declaradas, sino que incluso aquellas consideradas un éxito producen estudiantes que, en gran parte, no demuestran tener una comprensión profunda. Lamentando esta situación en las escuelas, he intentado no hacer recaer la queja en ninguna dirección. Después de todo, los fracasos en la consecución de la comprensión se hacen manifiestos sólo cuando los investigadores empiezan a buscar activamente evidencias positivas de tales fracasos. Las deficiencias que se producen en las escuelas reflejan deficiencias que son propias de la sociedad en su conjunto: tanto en nuestra comprensión del aprendizaje y del desarrollo como en nosotros mismos —y en nuestros sistemas de valores— como educadores y ciudadanos.

Con todo, confío en que el mensaje de este libro no se considere totalmente negativo. No faltan signos que indiquen que todo ello se podría convertir en «la mejor de las épocas», juntamente con la mejor de las escuelas. Hemos llegado
a comprender cuál es nuestra situación, lo cual constituye un primer paso para
negativo. No faltan signos que indiquen que todo ello se podría convertir en «la mejor de las épocas», juntamente con la mejor de las escuelas. Hemos llegado
a comprender cuál es nuestra situación, lo cual constituye un primer paso para cualquier reforma. Los seres humanos cuentan con enormes capacidades para aprender y desarrollar, tal como se puede ver fácilmente si contemplamos un niño que explora activamente su entorno durante sus primeros años de vida. Por lo menos algunos niños siguen mostrando una fácil asimilación y una impresionante maestría tras ingresar en la escuela o en otros medios educativos. El problema consiste menos en una dificultad en el aprendizaje escolar *per se* que en un problema por integrar el conocimiento notacional y conceptual producido en la escuela con las vigorosas formas de conocimiento intuitivo que han evolucionado espontáneamente durante los primeros años de vida. Si podemos encontrar las modalidades necesarias para ayudar a los estudiantes a que sinteticen sus diversas formas de conocimiento, estaremos en condiciones de educarlos para la comprensión.

Lo contado hasta aquí

En la primera parte de este libro, describí el curso del desarrollo tal como se espera que se produzca en niños normales de todo el mundo. Utilizando sus capacidades sensoriomotrices y sus habilidades para dominar sistemas simbólicos de primer orden, los niños pequeños desarrollan una amplia gama de comprensiones intuitivas incluso antes de ingresar en la escuela. Específicamente, desarrollan teorías vigorosas y funcionales acerca de la materia, de la vida, de las mentes de los otros individuos, y sus propias mentes y «yoes». En esta labor de construcción teórica son ayudados por diversas fuerzas: algunas incorporadas en su genoma, otras que están en función de las circunstancias particulares de su cultura y aún otras, que son un reflejo de sus estilos e inclinaciones propios y más idiosincrásicos.

Claro está que no todas estas concepciones son adecuadas y las potentes teorías de la primera infancia van acompañadas de una amplia colección de estereotipos y simplificaciones. Con todo, desde un ángulo práctico, el niño de cinco, seis o siete años cuenta con un dominio sorprendentemente útil de mundos afines. Más esencialmente, el niño de cinco años es, en muchos sentidos, un tipo de aprendiz enérgico, imaginativo e integrado; los educadores debieran aprovechar las potencialidades cognitivas y afectivas de los niños de cinco años e intentar mantenerlas vivas en todos nosotros.

En la segunda parte del libro, he prestado atención a los procedimientos mediante los que se educa a los niños en todo el mundo. En las sociedades tradicionales, gran parte de la educación se produce de un modo informal, mediante la utilización de procesos simples de observación y de imitación. Este enfoque se ha formalizado en el sistema del aprendizaje práctico; en muchos sentidos se trata de una forma muy potente de aprendizaje, en la que el joven aprendiz puede apreciar la utilidad de diversas habilidades y enfoques con facilidad. Inicialmente, las escuelas evolucionaron a fin de ayudar a la adquisición de la lectura, la escritura y otras prácticas alfabetizadoras básicas; con el tiempo, han llegado a adquirir responsabilidades adicionales, entre ellas el formidable desafío de transmitir los conceptos y las formas epistemológicas asociadas con disciplinas especí-
escritura y otras prácticas alfabetizadoras básicas; con el tiempo, han llegado a adquirir responsabilidades adicionales, entre ellas el formidable desafío de transmitir los conceptos y las formas epistemológicas asociadas con disciplinas especí-
ficas. Como las personas, las mismas escuelas están sujetas a diversas limitaciones que les hacen difícil servir a diversas clientelas y llevar a cabo cambios suaves. Cuando salen a luz tanto las limitaciones que gobiernan al ser humano que aprende como las limitaciones que gobiernan la escuela, se hace manifiesta la dificultad del reto planteado a los educadores.

Mientras algunos de los problemas asociados con las escuelas han llegado a ser bien conocidos, sólo hace pocos años que los investigadores y los educadores han tomado conciencia de un nuevo conjunto de dificultades. Actualmente existe una amplia documentación sobre el hecho de que los estudiantes tienen dificultades en la adquisición de una comprensión profunda de las materias disciplinares que se les presentan. En las ciencias, esas dificultades adoptan la forma de

concepciones erróneas: disyunciones entre teorías intuitivas cuyo origen puede remontarse a la primera infancia y los conceptos y teorías formales elaboradas por los investigadores científicos. En matemáticas, las dificultades se manifiestan en la rígida aplicación de algoritmos: en lugar de comprender el modo en que un formalismo capta objetos y acontecimientos en un ámbito, los estudiantes simplemente tratan la expresión formal como una ristra de símbolos en los que se han de «conectar» los valores. En las artes y las humanidades las dificultades quedan descritas con más detalle como estereotipos y simplificaciones que impiden que los estudiantes aprecien las complejidades y sutilezas de los fenómenos sociales, históricos y estéticos. Enfoques en exceso simplificados del aprendizaje y del proceso de desarrollo *per se* también impiden la evolución de los procesos de pensamiento y de reflexión en los escolares.

En la tercera parte del libro, me he centrado en nuestro dilema educativo actual. Al haber presentado este escenario de «lo peor de la época», he considerado una variedad de enfoques que permiten el mejoramiento de esta situación. Ni los enfoques enraizados en las capacidades básicas ni aquellos que se basan en la alfabetización cultural o un canon occidental acreditado parecen ser adecuados por sí mismos. Encontramos pistas más prometedoras si consideramos ejemplos forjados por la tradición norteamericana de la educación progresista, determinadas formas tradicionales de educación como el aprendizaje de oficios o las prácticas, las más recientes instituciones educativas como los museos infantiles, y diversidad de innovaciones tecnológicas como los entornos de aprendizaje basados en el videodisco.

En los capítulos anteriores, desplazándonos desde la preescolar a través de la escuela secundaria y pasando revista a las ciencias así como a las artes y las humanidades, he presentado algunos enfoques programáticos que parecen ser operativos. Los programas que incorporan estos enfoques, cuando se llevan a la práctica de forma adecuada, deben incitar a los maestros, atraer a los alumnos y establecer precisamente aquellas conexiones entre el conocimiento intuitivo y el formal, lo cual es la mejor promesa de disolución de las concepciones erróneas, y la mejor promesa de oposición al pensamiento estereotipador así como de pro-
mal, lo cual es la mejor promesa de disolución de las concepciones erróneas, y la mejor promesa de oposición al pensamiento estereotipador así como de pro-
ducción de una comprensión profunda y perdurable.

Los programas individuales demuestran que se puede lograr una educación efectiva. Pero si se quiere rehacer la educación, resulta esencial crear entornos en los que la formación de vínculos entre formas de conocimiento sea el principio rector, y no un resultado accidental o el producto de un experimento bien fundamentado (pero en la práctica imposible de reproducir). En el aprendizaje práctico clásico, una persona puede, de modo rutinario, discernir las conexiones entre sus actividades, los fines hacia cuya consecución se están dirigiendo esas actividades y los tipos de instrumentos que pueden ayudar a la consecución de un producto eficaz. En los museos abiertos a la participación, los jóvenes tienen la oportunidad de explorar entornos ricos y exteriorizar sus comprensiones emergentes en contextos significativos. La formación en el oficio, las relaciones de su-

pervisión y el hacer participar a los profesionales en las escuelas son mecanismos tendentes a reducir la separación entre el «programa de la escuela» y el «programa para la vida». Y la introducción en el aula de proyectos significativos, formas cooperativas de interacción y carpetas del proceso que atestiguan el progreso del estudiante pueden sensibilizar a los estudiantes en relación con sus propios procesos de reflexión y con los modos en los que sus concepciones se engranan o entran en colisión con el conocimiento disciplinar.

Uno de los desafíos con el que se enfrentan los educadores consiste en el modo mejor de fusionar las instituciones: de qué modo inyectar el método del aprendiz de oficios en las escuelas, cómo introducir las escuelas en los marcos laborales de la comunidad y encontrar los modos que permitan salvar las distancias geográficas y psicológicas entre la escuela y el museo. Otro desafío consiste en preparar un cuadro de educadores, ya se llamen maestros de un oficio, profesores, agentes o conservadores de museos, que se sientan cómodos al mostrar los vínculos entre las diferentes formas de conocimiento y al atraer a los niños y sus familias hacia un enfoque más completo del proceso de aprendizaje y de comprensión.

Si hemos de lograr un medio en el que se aprecie la comprensión, es preciso que todos nosotros seamos humildes en relación con lo que conocemos y que nos alejemos de nuestras perspectivas actuales e invariablemente inadecuadas. Incluso en circunstancias ideales, una educación arraigada en la comprensión lleva tiempo y esfuerzo adquirirla. Todos estamos aquejados de concepciones erróneas y estereotipos y, si no nos andamos con cuidado, nos arriesgamos a quedar sumidos en ellos. Resulta preciso, tanto respetar las concepciones que los estudiantes de todas las edades llevan consigo a las escuelas, como ser conscientes de nuestras predilecciones respecto a creencias fuertemente sostenidas pero infundadas.

Permítanme apuntar esta perspectiva en el contenido de este libro. La mayoría de los lectores llegaron sin duda a este libro con la creencia de que la comprensión es importante, y la mayoría de los educadores probablemente sintieron que ya estaban dando los pasos apropiados para su consecución. Confío en que su fe haya quedado sacudida por las pruebas proporcionadas en los capítulos precedentes. He intentado desafiar la concepción según la cual se puede lograr la

su fe haya quedado sacudida por las pruebas proporcionadas en los capítulos precedentes. He intentado desafiar la concepción según la cual se puede lograr la
comprensión de los estudiantes sencillamente presentándose ante ellos con buenos modelos o con demostraciones convincentes, así como también la idea de que los estudiantes que no comprenden simplemente tienen que o trabajar más duro o adherirse al compromiso de la respuesta correcta.

En contraste con estas francas opiniones, he presentado un cuadro mucho más complejo y molesto. He propuesto que nos pongamos dentro de las cabezas de nuestros estudiantes e intentemos comprender tanto como sea posible las fuentes y las resistencias de sus concepciones. He propuesto que examinemos nuestros supuestos y prácticas educativas, observando que descansan más en la esperanza que en una efectividad demostrada. Al mismo tiempo, he intentado evitar la distribución de recetas para la comprensión. Los diversos ejemplos y modelos ofrecidos son el reflejo de un esfuerzo por describir las clases de procedimientos que

pueden empujar la educación en una dirección positiva. En ningún caso, sin embargo, los modelos son importantes *per se*, sino el pensamiento y las facetas reflexivas que se captan de este modo y que determinarán si los estudiantes las captan a partir de su utilización —si los estudiantes se sentirán estimulados a asumir «los riesgos que comporta la comprensión».

Si mi análisis es correcto, puede ser relevante más allá del círculo formado por los estudiantes y el educador en el aula. En cualquier encuentro en el que el aprendizaje es posible —pocos somos los que desperdiciamos el tiempo en otro tipo de encuentros— siempre hay concepciones erróneas y propensiones, así como oportunidades para una mejor comunicación y comprensión. Las relaciones en el trabajo, en casa, en la calle, entre empleados, familias, amantes, están todas afectadas por problemas de suposiciones egocéntricas acerca de lo que los demás piensan, comprenden y desean. Sólo si meditamos profundamente y con comprensión acerca de estas nociones preconcebidas en nosotros mismos y en los demás, y sólo si nos esforzamos por abordarlas del todo, es razonable esperar transformarlas de un modo productivo.

Los cuatro nódulos de la reforma educativa

Cualesquiera que puedan ser las implicaciones más amplias de este estudio, su actual centro de atención continúa siendo la escuela. Cuando me vi involucrado por primera vez en esfuerzos de reforma educativa, creí que la clave se encontraba en la evaluación. Estimaba que la alternancia en los tipos de evaluación que tienen que llevarse a cabo, emitiría un potente y efectivo mensaje a través de todo el panorama educativo. Examiné ansiosamente los ejemplos de Inglaterra, donde los estudiantes montan carpetas o «actas de realización», que son cuidadosamente examinadas por los maestros en su propia escuela, «moderados» por educadores procedentes de escuelas vecinas y compartidas con futuros empresarios. Miré con envidia hacia la Europa continental, donde los estudiantes se examinan finalmente en base a un currículo completo de la escuela, en lugar de hacerlo so-

con envidia hacia la Europa continental, donde los estudiantes se examinan finalmente en base a un currículo completo de la escuela, en lugar de hacerlo so-
bre fragmentos de conocimiento o muestras de «aptitud escolar» que se espera que hayan acumulado con independencia del currículo particular utilizado en su sistema escolar.

Y así, con colegas de gran entrega, empecé a trabajar sobre la creación de nuevas medidas para la evaluación que se pudieran emplear en todo el sistema educativo. Alguno de estos instrumentos se ha descrito brevemente en los capítulos anteriores. Pronto aprendimos que el enigma de la reforma educativa era mucho más intrincado, que la reforma de hecho depende por un igual de cuatro nódulos diferentes: evaluación, currículo, educación del educador y apoyo de la comunidad.

Se puede contar con la mejor evaluación imaginable, pero a menos que el currículo correspondiente sea de calidad, la evaluación no tiene utilidad. Permanecerá en una estantería sin ser utilizada e inutilizable. De hecho, uno de los aspec-

tos de algunos sistemas educativos europeos digno de elogio es que el larguísimo proceso de examen busca determinar el dominio que tienen los estudiantes en relación con currículos y temarios de alta calidad y esmerada elaboración.

La presencia de un currículo que sea digno de evaluación es un primer paso en la dirección correcta. Sin embargo, a menos que los educadores lo acepten y no sólo crean en él sino que incorporen sus preceptos a su modo de enseñar, el mejor de los currículos y de los modos de evaluación tiene poco valor. Así pues, la formación y el desarrollo del educador se convierte en algo que es intrínseco a cualquier reforma educativa. En la medida en que los maestros y educadores crean en lo que enseñan y sepan de qué modo evaluar el progreso en la comprensión, se convierten en excelentes e indispensables dirigentes del proceso educativo.

A este respecto se puede hacer notar una diferencia posiblemente esencial entre las situaciones de enseñanza y evaluación que se dan en Norteamérica y en Europa occidental. En Europa las formas alternativas de evaluación buscan generalmente documentar las prácticas que se han llevado a cabo durante mucho tiempo en el aula —por ejemplo, el examen cuidadoso con los estudiantes de sus proyectos y correspondientes apuntes—. En cambio, las formas alternativas de evaluación en los Estados Unidos han sido prescritas recientemente como un modo de ayudar a los educadores a que modifiquen su práctica dentro del aula en determinados modos deseables. Ciertamente, consume mayor cantidad de tiempo modificar la práctica del educador que simplemente codificar una práctica que ya es una pauta.

Incluso una combinación de buenos educadores, currículos ejemplares y poderosas y auténticas evaluaciones no es algo que en sí mismo sea suficiente. Las escuelas no funcionan —y probablemente nunca han funcionado— en el vacío. En cualquier clase de régimen educativo la comunidad es un participante esencial, representada por muchos individuos que van desde la gente mayor respetable hasta los poderosos hombres de negocios y los funcionarios elegidos a nivel local o nacional. En los Estados Unidos actuales, probablemente los agentes de cambio más importantes en la comunidad son los padres, en su doble papel de

local o nacional. En los Estados Unidos actuales, probablemente los agentes de cambio más importantes en la comunidad son los padres, en su doble papel de
abogados de sus hijos y ciudadanos de la sociedad.

Del hecho de que una comunidad reclame una determinada clase de educación no se desprende, evidentemente, que la logre. Pero si la comunidad no logra apoyar los deseos y los estándares de quienes están involucrados en la escuela, el sino de los educadores no es otro que el fracaso. Una participación de la comunidad como la que se plantea presupone «exigir el máximo» a ambos extremos; los educadores tienen que compartir su enfoque con los miembros de la comunidad, y estos ciudadanos a su vez tienen que querer tener en cuenta prácticas escolares y procedimientos de evaluación alternativos.

Control por parte de la comunidad en oposición al control nacional de la educación

El tema de las pautas de la comunidad plantea una cuestión que ha resultado ser especialmente sensible en el interior del contexto norteamericano. En la mayoría de los demás países del mundo, simplemente se supone que tiene que haber un currículo de alcance nacional, que cada escuela del país llevará a la práctica. No todos los programas están tan arraigados como el legendario currículo del «Imperio Francés», en el que niños de quinto curso desde Normandía a Niza, y posiblemente desde Quebec a Tahití, recitan todos las mismas lecciones de matemáticas a las 10 de la mañana del lunes. En cambio, la situación opuesta de los Estados Unidos, donde casi quince mil distritos escolares tienen el derecho —y algunos dirían el deber— de seleccionar su propio currículo, no tiene parangón en el resto del mundo. De hecho, los educadores en la mayoría de los demás países se muestran incrédulos cuando por primera vez se les expone cuál es nuestro sistema educativo.

Recientemente, los medios nacionales y educativos han informado acerca de una variedad de signos que indican que los norteamericanos hemos estado reformulando el tradicional control local de los sistemas escolares. En relación con este punto, la mayoría de nosotros mostramos por lo menos cierta ambivalencia. Valoramos el papel del interés local en el sistema educativo así como el apoyo que recibe, y nos preocupamos por la imposición en «nuestras» escuelas de valores y contenidos determinados a centenares o incluso miles de kilómetros de distancia; sin embargo percibimos la confusión —y posiblemente lo insostenible del caso— que produce el hecho de tener centenares de currículos y enfoques educativos diferentes actuando en todo momento.

A raíz de los informes elaborados por muchas comisiones tanto gubernamentales como privadas, he llegado a la conclusión de que es probable que los modelos nacionales en educación emerjan en cierta forma y que un currículo correspondiente —tanto implícito como explícito— les seguirá. En mi opinión, y en la de muchos otros observadores, los esfuerzos para reformar el sistema son esen-

pondiente —tanto implícito como explícito— les seguirá. En mi opinión, y en la de muchos otros observadores, los esfuerzos para reformar el sistema son esen-
ciales; en un momento como éste, y con recursos decididamente limitados, sencillamente no tiene sentido para cualquier municipio, para cualquier disciplina, para cualquier grupo de interés, promulgar su enfoque preferido. De hecho, la cuestión no es ya si habrá modelos y currículos nacionales sino, más bien, cuáles serán esos modelos y currículos y quién los determinará.

Con todo, cualquier esfuerzo por elaborar modelos nacionales en los Estados Unidos tiene que basarse en la situación actual de las actitudes de la comunidad respecto a la educación. En el pasado, existía una tendencia a apoyar a las escuelas y a concederles el beneficio de la duda. Durante estos últimos años del siglo XX, sin embargo, este apoyo ha desaparecido. Con la aceleración de la desintegración de la vida familiar y la pérdida de muchos de los apoyos sociales en la comunidad, los niños llegan a la escuela mucho menos preparados para relacionarse con

las demandas con las que no están familiarizados y que les son planteadas. Al mismo tiempo, la comunidad mira a la escuela como la institución que es capaz de compensar con mayor probabilidad sus propios déficit: capaz de proporcionar una formación en urbanidad, de inculcar conductas morales y sociales deseadas, de demostrar de qué modo se completan los ejercicios extraescolares y de qué modo estudiar para un examen, de cuidar de los niños desde la mañana a la noche y de oponerse al uso de las drogas, al recurso a la violencia y a la tensión racial que tan a menudo dominan el entorno de la escuela, del mismo modo que impregnan ampliamente la propia sociedad.

Para aceptar estas demandas ya abrumadoras que recaen sobre cualquier institución, nuestra sociedad transmite una clara ambivalencia acerca del papel de la escuelas y del valor de la educación. En el plano retórico, ciertamente, hay poco desacuerdo. La educación es vital, las escuelas son fundamentales. Los presidentes se arropan bajo la capa de la educación (y su argot). Y como para aprobar este punto de vista, los opulentos gastan elevadas sumas de dinero en escuelas y universidades privadas, a fin de comprar un margen de ventaja para sus hijos en el futuro.

Y con todo, se puede dudar, y de hecho se ha puesto en tela de juicio durante muchas décadas, de hasta qué punto la educación se valora realmente en nuestra sociedad. Norteamérica es un país en el que se puede conseguir un éxito casi ilimitado sin necesidad de educación formal. Es también un país en el que se ha considerado durante mucho tiempo algo prudente esconder el nivel hasta el que ha llegado la educación de un individuo y elogiar a aquellos que adoptan una postura antiintelectual o incluso antieducativa. Las lecciones en la calle y en los medios de comunicación decididamente no son escolares: «Los listos que se han hecho en las calles» son más importantes que los «listos formados en la escuela», los profesores se muestran ausentes, a los estudiantes se les echa a perder, aprender de los libros no te llevará a ningún lugar. Finalmente, quienes crecen en nuestra cultura reciben mensajes mixtos acerca de la educación. En cambio, la mayoría de las culturas que han logrado un éxito educativo —Japón, China, Israel, Europa— adoptan entusiásticamente metas educativas, se obsesionan por los con-
ría de las culturas que han logrado un éxito educativo —Japón, China, Israel, Europa— adoptan entusiásticamente metas educativas, se obsesionan por los con-
tenidos de sus exámenes nacionales y encuentran el modo de honrar a quienes son personas eruditas.

Dada nuestra ambivalencia prolongada en el tiempo en relación con la educación y los importantes problemas sociales con los que se enfrenta nuestro país, quienes quieren cambiar el clima educativo tienen ante sí una ardua tarea. La búsqueda de modelos educativos nacionales se produce en el mismo momento en que las escuelas en el mejor de los casos reciben una consolidación de nivel y se les pide que cumplan con los papeles en los que la comunidad y la nación han fracasado. A menos que el público sea consciente de la enormidad de su demanda y a menos que se realicen grandes esfuerzos para ayudar a que las escuelas se enfrenten a estos múltiples desafíos, las escuelas una vez más serán consideradas un fracaso y sencillamente se hundirán aún más en la desesperación. En lu-

gar de tener un sistema educativo a nivel nacional, careceremos por completo de sistema.

Los esfuerzos por producir el cambio a veces se encuentran con una paradoja. Resulta curioso que los norteamericanos, mientras se muestran críticos con las escuelas en general, a menudo consideran que sus propias escuelas locales tienen una buena calidad. Y creen que si los estudiantes no lo hacen bien, es porque estos mismos estudiantes carecen de talento académico. Este punto de vista difiere drásticamente del que se puede encontrar en Japón, donde los pobres rendimientos escolares acostumbran a atribuirse a la falta de esfuerzo o de trabajo, donde las escuelas sí tienen una enorme importancia, y donde la crítica del esfuerzo escolar nacional es una constante, como también lo son los esfuerzos por mejorar la educación de todos los estudiantes. Una vez más, a menos que nosotros como nación estemos convencidos de la magnitud de nuestro problema educativo y de la necesidad de realizar esfuerzos cooperativos para solucionarla, las iniciativas de reforma se irán a pique.

Ciertamente la inversión de recursos adicionales en nuestras escuelas —y especialmente un notable incremento de los salarios de los educadores— sería algo que revitalizaría nuestro sistema. Con todo, tal como he sugerido, los problemas presentes en nuestro sistema educativo se deben por lo menos tanto a los valores y las prioridades como a la provisión de recursos. Dicho con otras palabras, si deseáramos contar con una educación de alta calidad, así como con modelos y pautas más rigurosos, una educación que se tomara en serio la necesidad de tratar las diferencias individuales y de lograr una comprensión generalizada, podríamos dar grandes pasos en este sentido con los actuales recursos. Como nación, tenemos que decidir si *deseamos* contar con una educación de alta calidad y si *queremos* trabajar para conseguirla, con la misma dedicación que pusimos para llevar un hombre a la Luna, al defender nuestros valores en época de guerra, o en la búsqueda de los placeres que ofrece una sociedad comercial y de consumo.

La definición y la consecución de las comprensiones a escala nacional

La definición y la consecución de las comprensiones a escala nacional

Creo que no seremos capaces de perfeccionar nuestro sistema educativo esencialmente durante la próxima década, sino que el cumplimiento de este cometido llevará algunas décadas. Todo cuanto podemos determinar para el año 2000 es si somos de verdad capaces de efectuar los principales cambios. Si lo somos —y creo que podemos serlo— entonces tendremos tantas posibilidades de lograr un sistema educativo superior como cualquier otro país del mundo. De hecho, creo que los Estados Unidos podrían dirigir el mundo hacia el logro de una meta educativa completamente nueva: el diseño y la puesta en práctica de una educación que genere comprensión.

Mientras las escuelas en otros países han tenido mucho más éxito en la inculcación del conocimiento escolar —en la transmisión de notaciones, de listas de

hechos y de conceptos disciplinares— no estoy convencido que la comprensión resultante haya sido necesariamente mucho mayor. En cualquier sociedad, el traslado desde el marco escolar a contextos en los que un conocimiento como éste se pueda aplicar rápidamente no resulta fácil de lograr. Lo que se requiere es la creación de un clima en el que los estudiantes lleguen de un modo natural a establecer las conexiones entre sus modos intuitivos de conocer con las formas escolares y disciplinares de conocimiento. Es también necesario un medio educativo en el que se utilice el conocimiento integrado resultante para aclarar nuevos problemas y enigmas a los que se enfrenta o con los que se tropieza. El pragmatismo americano, los valores progresistas, las instituciones como los museos infantiles y las ingeniosas tecnologías interactivas pueden fácilmente y de un modo apropiado movilizarse a fin de producir un entorno educativo como el deseado así como individuos que estén preparados para asumir los riesgos que comporta toda comprensión.

Un signo esperanzador ha sido la creación hace pocos años de grupos de educadores y especialistas que han expuesto el conocimiento y las competencias que los estudiantes deben conseguir en el siglo XXI. Quizá no sea asombroso que los primeros intentos que se publicaron hayan sido los relativos a las matemáticas, con los enunciados del Consejo Nacional de Educadores en Matemáticas y de la Junta de Educación en Ciencias Matemáticas, así como a la ciencia y a la tecnología, con las conclusiones del Proyecto 2061, emprendido por la Asociación Norteamericana para el Progreso de la Ciencia. Otros intentos similares están en marcha en otras áreas del currículo, desde las ciencias sociales a las artes. Aunque, ciertamente, se podrían hacer objeciones de poca importancia a los detalles de cada programa, la validez general de las metas y el grado de cooperación que su formulación comporta son impresionantes. Si nos estamos desplazando hacia un currículo a escala nacional en los Estados Unidos, éste debe basarse en las *comprensiones* y no en la ideología levemente velada, fragmentos aislados de conocimiento o rendimientos y realizaciones memorísticas, ritualizadas o convencionales.

Complementando este proceso de definición programática, diversos estados

vencionales.

Complementando este proceso de definición programática, diversos estados
han ido «más allá de lo efímero» en sus evaluaciones. Poniendo en tela de juicio la hegemonía de las pruebas estandarizadas, Vermont asigna como parte del programa el montaje de carpetas, mientras que California y Connecticut ponen en práctica exámenes basados en el rendimiento. A los estudiantes en éstos y otros estados se les pide que lleven a cabo proyectos amplios, a menudo de modo cooperativo, en los que demuestren, «en situaciones prácticas», sus comprensiones de los conceptos en matemáticas, ciencias y otras disciplinas. Como ejemplo, se les pide que argumenten desde ambos lados de una cuestión controvertida, que diseñen un programa fiscalmente coherente para una organización con problemas financieros, que evalúen la toxicidad de la reserva de agua local o que determinen cuál de los medios de comunicación locales ofrece la previsión del tiempo más precisa. No es posible falsificar o entregar ese conocimiento a la memoria.

Más bien, la valoración basada en la realización y el rendimiento requiere un dominio suficiente de los conceptos y principios de modo que los estudiantes sean capaces de aplicarlos apropiadamente a una amplia gama de problemas multifacéticos, aquellos por los que implican que se deben movilizar los aprendizajes.

En vista del hecho de que la educación del educador continúa siendo un eje de esos intentos de reforma, es alentador ser testimonio de la aparición del nuevo National Board of Professional Teaching Standards. Este grupo independiente articula las pautas que un educador debe tener a fin de merecer el certificado: un documento que da testimonio de que ahora el educador muestra un alto nivel de realización profesional. Tal como se prevén en la actualidad, estas evaluaciones tendrán poca similitud con los instrumentos del tipo lápiz y papel como el merecidamente criticado National Teachers Examination. En su lugar, los candidatos a obtener el certificado visitarán centros de realización de evaluaciones en los que, ante educadores cualificados y especializados, demostrarán sus habilidades para crear currículos, para analizar textos y reflexionar sobre su propia docencia. Un rasgo esencial de tales evaluaciones será la presentación de carpetas, en las que los educadores documentan lo que ya han realizado en su docencia, de qué modo conceptualizan sus consecuciones y sus desafíos, y cómo evalúan el aprendizaje de sus alumnos de un modo comprensivo.

Finalmente, una variedad de ciudades, de estados, e instituciones sin afán de lucro han aunado recientemente sus esfuerzos para crear un *sistema* de examen nacional. La noción de sistema es aquí importante. En lugar de imponer un único examen con papel y lápiz, los arquitectos del enfoque de Nuevos Modelos reclaman una empresa en tres partes consistentes en exámenes basados en las realizaciones y los rendimientos, la ejecución de proyectos de gran escala y la elaboración y presentación de una carpeta para su evaluación posterior. Aunque el sistema inicialmente sería voluntario, la esperanza se cifra en que finalmente todos los estudiantes de la nación estarían vinculados con la realización de estos requisitos. Los currículos y las materias continuarían siendo flexibles mientras produjeran estudiantes que pudieran enfrentarse al sistema con éxito.

Incluso exponer los requisitos de diseño de dicho sistema equivale a sugerir

jeran estudiantes que pudieran enfrentarse al sistema con éxito.

Incluso exponer los requisitos de diseño de dicho sistema equivale a sugerir
lo alejado que está de las prácticas norteamericanas actuales, donde los estudiantes se gradúan tras la realización de un determinado número de unidades Carnegie, a partir de las cuales resulta imposible determinar qué saben o qué pueden hacer. Una vez más, es sensato darse cuenta de que una situación como ésta, marcada por la ignorancia a escala nacional (y posiblemente de los estudiantes), no se produce en otros países industrializados. Con todo, al encargar proyectos y carpetas, los nuevos esfuerzos norteamericanos van mucho más allá de otros sistemas de examen a escala nacional, y si un programa como éste, con el acento puesto en la comprensión, puede llevarse a cabo aquí de un modo satisfactorio, cabe que sirva también como modelo para sistemas en otros lugares.

Poner en su lugar los currículos, los instrumentos de evaluación y los programas de alta cualidad para certificar la calidad de la docencia del educador no es

una garantía en sí mismo de un sistema educativo excelente. Conseguir un sistema como éste llevará tiempo y esfuerzo, y se encontrarán probablemente muchos escollos mientras se anda el camino. Los individuos que pasan por los movimientos o la jerga de la reforma embaucarán a otros —y quizá se embauquen a sí mismos— pensando que las reformas auténticas ya se han realizado. La interpretación competente de instrumentos estándar nos ha llevado a creer que determinados sistemas educativos actuales han logrado, de hecho, más éxito del que efectivamente han tenido. De este modo, también podemos engañarnos al pensar que las nuevas reformas han conseguido sus metas programadas cuando de hecho no ha sido así. Sin embargo, resulta importante empezar a moverse en esta dirección, y vale la pena conseguir y documentar los éxitos parciales.

Aun reconociendo todos los problemas, creo que el curso recomendado para el futuro se presenta con claridad. El progreso se hace necesario en dos frentes separados pero relacionados. Por un lado, es importante identificar esas reformas educativas estructurales que parecen ser operativas en diversos ámbitos norteamericanos y determinar cuáles pueden ser llevadas a la práctica a una escala más amplia. James Comer, que fue el primero en experimentar con la participación de los padres en las escuelas elementales de los barrios céntricos y degradados de la ciudad, está llevando a cabo importantes experimentos; Theodore Sizer ha establecido una coalición de escuelas superiores «esenciales»; Stanley Pogrow intenta desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior en niños disminuidos, y Henry Levin trata de acelerar el aprendizaje para todos los niños. Es vital determinar cuál de estos enfoques ha demostrado tener éxito, cuáles pueden divulgarse más ampliamente y de qué modo podrían integrarse mejor conceptual y pragmáticamente.

Al mismo tiempo apelo a un esfuerzo coordinado para identificar aquellas concepciones y prácticas que, tomadas en conjunto, constituyen estadios y formas de comprensión en cada una de las principales áreas disciplinares. La delineación de comprensiones de este estilo no pueden —ni deben— verse acuciadas por ningún grupo de presión. Más bien deben aparecer a partir de un sostenido diálogo entre las partes interesadas, en particular entre los expertos disciplinares,
por ningún grupo de presión. Más bien deben aparecer a partir de un sostenido diálogo entre las partes interesadas, en particular entre los expertos disciplinares,
los educadores que imparten las materias, los psicólogos especialistas en cognición y en el desarrollo infantil, y expertos educativos en temas de elaboración de currículos, pedagogía y evaluación. Una vez las comprensiones como las deseadas se han identificado, entonces debe resultar posible diseñar currículos y evaluaciones que den apoyo a su cultivo. Mi opinión es que tales comprensiones a escala nacional, si están bien definidas, podrían ser útiles en todo el mundo y podrían incluso ayudar a estrechar aún más los lazos que unen los países del mundo y a sus pueblos.

Si podemos identificar por un lado las comprensiones valoradas a escala nacional y por otro las estructuras educativas organizativas, habremos dado dos pasos esenciales hacia el perfeccionamiento de nuestras escuelas. Reunir los medios pedagógicos y las metas educativas será un proceso que llevará tiempo y por el

camino se cometerán muchas faltas y errores de cálculo. Pero el esfuerzo es esencial y vale la pena emprenderlo y hacerlo bien.

En todos estos esfuerzos existe un importante participante que todavía no ha sido mencionado. Me refiero a las universidades y los *colleges* norteamericanos. Mientras nuestras instituciones primarias y secundarias han sido muy criticadas, nuestra educación superior sigue contando con la admiración de buena parte del resto del mundo. Las señales remitidas por las universidades en relación con la clase de aprendizaje que valoran y la clase de estudiantes que reciben son enormemente importantes. Mientras que el *College Board* ha delineado metas del currículo razonables para los graduados superiores, no ha resumido esas metas en sus pruebas de aptitud escolar. Si el *College Board* buscara que los estudiantes comprendieran y recomendara políticas de admisión basadas en los rendimientos, las realizaciones y las carpetas de los estudiantes, este mensaje podría tener efectos enormemente beneficiosos para la educación preuniversitaria. Un enfoque como éste también haría menos probable que las universidades tuvieran que servir de instituciones correctivas.

Limitaciones y posibilidades: una educación a tono con el desarrollo

El tema prevalente de este libro ha sido el reconocimiento de las limitaciones de la vida humana: limitaciones acerca de lo que los seres humanos pueden aprender con facilidad, limitaciones que afectan al dominio del conocimiento y a su aplicación en nuevas direcciones, y limitaciones que gobiernan la operación de un complejo de instituciones humanas, entre ellas las escuelas, las comunidades y las naciones. La connotación de la palabra *limitación* a menudo se toma negativamente como un conjunto de factores que limitan o canalizan las posibilidades humanas. Sin embargo, argumentaría que las limitaciones que gobiernan la cognición humana son potencialmente constructivas. Sólo a causa de las profundas limitaciones incorporadas en nuestro sistema cognitivo somos capaces de dominar los sistemas simbólicos iniciales de nuestra cultura, y sólo clases paralelas de
limitaciones incorporadas en nuestro sistema cognitivo somos capaces de dominar los sistemas simbólicos iniciales de nuestra cultura, y sólo clases paralelas de
limitaciones nos permiten desarrollar estas teorías iniciales acerca de la vida y de la materia, de la mente y de nuestro yo, que introduce la vida productiva en nuestro mundo.

Las limitaciones pueden asumir una connotación aún más positiva en la vida ulterior. En mi opinión, son las limitaciones las que hacen posible las consecuciones auténticas, incluyendo la innovación y la creatividad humana. En ausencia de limitaciones, donde todo es teóricamente posible, no sería posible hacer o reconocer avances. Pero la existencia de limitaciones en el pensamiento humano hace posible no sólo los hitos iniciales del desarrollo sino también las consiguientes rupturas —los momentos apreciados en los que los seres humanos superan un prejuicio, una propensión, un modo de pensar arraigado y se abren a una conceptualización más plena y en apariencia más verídica.

Al mismo tiempo, lo que se ha pensado como límite o limitación son aquellos momentos en la historia humana en los que los individuos o los grupos se enfrentan —el miedo al fin del mundo, una creencia de que cada una de las especies es algo sagrado, una convicción de que las líneas paralelas nunca se encuentran— y desechar lo que aquellos horizontes abren, o quizás aquello que redibujaron o redefinieron. Las disciplinas son conjuntos organizados de limitaciones, pero el hecho de que las disciplinas avanzan y se transforman demuestra que estas limitaciones pueden ser liberadoras al mismo tiempo que limitadoras. La creatividad genuinamente humana rinde honores necesariamente a las limitaciones más profundas del desarrollo, pero al mismo tiempo una creatividad como ésta pone en alerta nuestra conciencia en aquellas cadenas que no se encuentran inexorablemente unidas, permitiéndoles que se rompan o se reconfiguren en nuevas disposiciones.

Este ensayo empezó con un examen del desarrollo cognitivo humano, particularmente con una consideración de los modos en que el desarrollo limita y guía el conocimiento y el aprendizaje humano. En el pasado, algunas de nuestras mentes más destacadas negaron que el desarrollo limitara de algún modo la educación —para ellos, las culturas pueden escribir lo que gusten en la tabla en blanco de nuestra pertenencia a la especie—. Otros pensadores fundamentales han considerado que todo el conocimiento es inmanente a nuestro genoma; desde una perspectiva como ésta, la educación es principalmente una operación preventiva en la que —a través de la inacción— la cultura intenta minimizar el daño que de otro modo podría infligir. La polémica entre por un lado John Locke y por el otro Jean Jacques Rousseau, en el siglo XVIII, refleja estas opiniones profundamente opuestas acerca de la naturaleza humana.

En tiempos más recientes, otras posturas han evolucionado respecto a la relación que hay entre desarrollo y educación. Entre las más convincentes se encuentran las que provienen de un enfoque antropológico o cultural y que han mostrado de qué modo gran parte del desarrollo se produce de hecho gracias al conocimiento ya codificado en el resto de la cultura. Al seguir las pistas puestas por Lev Vygotsky, Jerome Bruner y Clifford Geertz, accedemos a una nueva apre-
conocimiento ya codificado en el resto de la cultura. Al seguir las pistas puestas por Lev Vygotsky, Jerome Bruner y Clifford Geertz, accedemos a una nueva apre-
ciación sobre el modo en que el aprendizaje ya ha sido codificado por las generaciones pasadas. Los jóvenes tienen la oportunidad de entablar conversación con su cultura internalizando y después construyendo sobre los conceptos fundamentales que ya se han alcanzado.

Una cuarta perspectiva de corte deweyiano, tal como señala más recientemente Lawrence Kohlberg, discierne una armonía casi preestablecida entre el desarrollo y la educación. En este modo de enfocar las cosas, la educación se considera un medio de fomentar el desarrollo humano, o mejor, el desarrollo se considera una meta de la educación. Hasta el punto que el desarrollo comporta una comprensión más profunda del universo físico, social y moral, estoy profundamente de acuerdo con esta perspectiva.

A estas visiones ya clásicas, propongo añadir una nueva página a partir de las

ciencias del desarrollo. Actualmente valoramos, de un modo mucho más profundo del que lo hicieron las generaciones previas, lo sutilmente que está limitado nuestro crecimiento, tanto por factores epigenéticos como por las operaciones de las instituciones. Sin embargo, esta comprensión de los límites no precisa dar señales de desesperación. Más bien, esta comprensión emergente de nuestra propia naturaleza puede servir como una guía segura en el sentido de la planificación y la realización de una sociedad educativamente mucho más efectiva. Nuestras limitaciones no sólo posibilitan nuestros primeros aprendizajes vitales, sino que también permiten las ocasionales rupturas creativas de los individuos, de los grupos y de la cultura humanos, así como la capacidad de reconocer como tales estas rupturas que permiten avanzar. Podríamos decir también que una delineación de las limitaciones precisas en la mente humana puede ser el gran aliado para hacer frente a —y quizás incluso disolver— algunas de estas limitaciones en el interior y a través de las disciplinas. El gran compositor del siglo XX Igor Stravinski, una vez declaró, «cuantas más limitaciones se imponen, más se libera uno mismo de las cadenas que sujetan el espíritu». Quizás ha llegado el momento de sacar provecho de este principio en nuestros intentos para educar a la mente humana.

NOTAS

[Los números entre paréntesis que acompañan a un breve título se refieren al número de la página de su original; para una cita completa hay que remitirse al capítulo en cuestión.]

Capítulo 1. Los enigmas centrales del aprendizaje

19 El estudio sobre el lanzamiento de la moneda es descrito en J. Clement, «Students' Preconceptions in Introductory Mechanics», *American Journal of Physics* 50 (1[1982]): págs. 66-71; J. Clement, «A Conceptual Model Discussed by Galileo and Used Intuitively by Physics Students», en D. Gentner y A. Stevens (comps.), *Mental Models* (Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1983). Véanse otras referencias a la física citadas en el capítulo 8, págs. 157-164. Ejemplos procedentes de otros dominios se encuentran diseminados en los capítulos 8 y 9.

19 La existencia de concepciones erróneas a escala internacional ha sido algo que han confirmado mis colegas Lauren Resnick (para Europa) y Giyoo Hatano (para el Japón).

26 Las diferentes clases de mentes se discuten más de lleno en H. Gardner, *Frames of Mind*, Nueva York, Basic Books, 1983.

Capítulo 2. Conceptualizar el desarrollo de la mente

Capítulo 2. Conceptualizar el desarrollo de la mente

37 Ch. Darwin, «A Biographical Sketch of an Infant», *Mind* 2 (1877), págs. 286-294.

38 B. Spock, *Baby and Child Care*, Nueva York, Pocket Books, 1968.

38 A. Gesell, *The First Five Years of Life*, 9.ª edición (trad. cast. *El niño de 1 a 5 años*, Barcelona, Paidós, 1985).

38 Sobre el conductismo, véase J. B. Watson, *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist* (Filadelfia, Lippincott, 1919); B. F. Skinner, *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*, Nueva York, Appleton-Century-Crofts, 1938.

39 T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2.ª edición (trad. cast. *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid, FCE ESP., 1977).

39 Para visiones de conjunto de Piaget, véase J. Piaget, «Piaget's Theory», en P. Mussen (comp.), *Manual of Child Psychology*, vol 1, Nueva York, Wiley, 1970; J. Piaget y B. Inhelder, *The Psychology of the Child*, (trad. cast. *La psicología del niño*, Madrid, Morata, 1984); y las obras escogidas de H. Gruber y J. Voneche (comps.), *The Essential Piaget*, Nueva York, Basic Books, 1977. Como bibliografía secundaria véase J. Flavell, *The Developmental Psychology of Jean Piaget*, (trad. cast. *La psicolo-*

gía evolutiva de Jean Piaget, Barcelona, Paidós, 1982); H. Furth, *Piaget and Knowledge*, 2.ª edición, Chicago, University of Chicago Press, 1981; H. Gardner, *The Quest for Mind: Piaget, Levi-Strauss and the Structuralist Movement*, 2.ª edición, Chicago, University of Chicago Press, 1981.

41 Para las críticas de Piaget, véanse C. Brainerd, «The Stage Question in Cognitive-Developmental Theory», en *The Behavioral and Brain Sciences* 2(1978), págs. 173-213; P. Bryant, *Preconceptions and Understanding in Young Children*, Nueva York, Basic Books, 1974; H. Gardner, *Frames of Mind*, Nueva York, Basic Books, 1983; R. Gelman, «Cognitive Development», en *Annual Review of Psychology*, 28 (1978), págs. 297-332.

43 Sobre los neo-piagetianos, véase R. Case, *Intellectual Development: Birth and to Adulthood*, Nueva York, Academic Press, 1985; K. Fischer, «A Theory of Cognitive Development: The control and construction of Hierarchies of Skills», en *Psychological Review*, 97, 1980, págs. 477-531.

44 Sobre investigadores de procesamiento de la información, véase D. Klahr y J.G. Wallace, *Cognitive Development: An Information-Processing View*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1976; R. Siegler, «Information-Processing Approaches to Development», en P. Mussen (comp.), *Handbook of Child Psychology*, vol. 1, Nueva York, Wiley, 1983; R. Sternberg (comp.), *Mechanisms of Cognitive Development*, Nueva York, Freeman, 1984.

46 Para las opiniones de Chomsky, véase N. Chomsky, *Rules and Representation*, Nueva York, Columbia University Press, 1980; M. Piattelli-Palmarini (comps.), *Language and Learning: The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*, Cambridge, Harvard University Press, 1980; Noam Chomsky, «A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior», en *Language* 35, 1959, págs. 26-58.

46 En relación con las opiniones de Ch. S. Peirce, véase C. Hookway, *Peirce*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1985.

46 N. Chomsky, «A Review» [33.1]

47 Sobre los comentarios de Goodman a Chomsky, véase N. Goodman, «The Emperor's New Ideas», en S. Hook, (comp.), *Language and Philosophy*, Nueva York, New York University Press, 1969, págs. 138-142.

48 Los enfoques biológicos del lenguaje se describen en J. Fodor, *The Modularity of Mind*, (trad. cast. *La modularidad de la mente*, Madrid, Morata, 1986); N. Geschwind, *Selected Papers on Language and the Brain*, Dodrecht-Boston, Reidel, 1974; E. Lenneberg, *Biological Foundations of Language*, (trad. cast. *Fundamentos biológicos del lenguaje*, Madrid, Alianza, 1985); A.R. Luria, *The Higher Cortical Functions in Man* (trad. cast. *Las funciones corticales superiores del hombre*, Barcelona, Fontanella, 1983); P. Rozin, «The evolution of Intelligence and Access to the Cognitive Unconscious», en *Progress in Psychobiology and Physiological Psychology*, 6 (1976), págs. 245-280. Los comentarios de Roman Jakobson se hicieron en presencia de Lenneberg con ocasión de una conferencia en la universidad de Harvard en 1970.

51 C. Geertz, *The Interpretation of Cultures*, Nueva York, Basic Bookss, 1973. La cita procede de las págs. 76, 68.

52 Las perspectivas culturales se discuten en J.S. Bruner, R. Olver y P. Greenfield, *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966; M. Cole y S. Cole, *The Development of Children*, Nue- de las págs. 76, 68.

52 Las perspectivas culturales se discuten en J.S. Bruner, R. Olver y P. Greenfield, *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966; M. Cole y S. Cole, *The Development of Children*, Nueva York, Freeman, 1989; M. Cole y S. Scribner, *Culture and Thought*, Nueva York, Wiley, 1980; R Shweder y R. LeVine (comps.), *Culture Theory*, Nueva York, Cambridge University Press, 1984; L. S. Vygotksy, *Mind and Society*, Cambridge, Harvard University Press, 1978.

Capítulo 3. Aprendizajes iniciales: limitaciones y posibilidades

55 Sobre el orden filosófico, véase H. Gardner, *The Mind's New Science*, Nueva York, Basic Books. 1985, capítulos, 1, 4.

56 W. James, *The Principles of Psychology*, Nueva York, Henry Holt, 1890.

56 Sobre el repertorio infantil y el estudio del niño pequeño, véase T.G. R. Bower, *Development in Human Infancy* (trad. cast. *El desarrollo del niño pequeño*, Madrid, Debate, 1986); W. Kessen, M. Haith y P. Salapatek, «Infancy», en P. Mussen (comp.), *Manual of Child Psychology*, vol. 1, Nueva York, Wiley, 1970.

57 La visión cromática del niño se discute en M. Bornstein, «Perceptual Development across the Life Cycle», en M. Bornstein y M. Lamb (comps.), *Developmental Psychology: An Advanced Textbook*, 2.ª edición, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1988; M. Bornstein, W. Kessen y S. Weiskopf, «Color Vision and Hue Categorization in Young Human Infants», en *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 2 (1976), págs. 115-129.

58 Sobre las determinaciones lingüísticas del niño pequeño, véase P. Eimas *et al.*, «Speech Perception in Infants», en *Science*, 171 (1971), págs. 303-306; véase también M. Bornstein, «Perceptual Development» [45].

59 Los aspectos de la primaria distinción musical se discuten en M. W. Chang y S. Trehub «Auditory Processing of Relational Information by Young Infants», en *Journal of Experimental Psychology*, 24 (1977), págs. 324-331; L. Demany, B. McKenzie y E. Vurpillot, «Rhythm Perception in Early Infancy», en *Nature* 266 (1977), págs. 718-719; W. Kessen, J. Levine y K.A. Wendrich, «The Imitation of Pitch in Infants», en *Infant Behavior and Development* 2 (1978), págs. 93-99; S. E. Trehub, D. Bull y B. Schneider, «Infant Speech and Nonspeech Perception: A Review and Reevaluation», (artículo no publicado, Center for Research in Human Development, Erindale College, University of Toronto, 1979).

59 Asociaciones intermodales en la infancia se describen en T. Bower, *A Primer of Infant Development*, San Francisco, Freeman, 1977; E. Spelke, «The Development of Intermodal Perception», en L.B. Cohen y P. Salapatek (comps.), *Handbook of Infant Perception*, Nueva York, Academic Press, 1984.

59 El enfoque sobre la infancia de Piaget se describe en su *The Construction of Reality in the Child* (trad. cast. *La construcción de lo real en el niño*, Barcelona, Crítica, 1985).

60 Revisiones del enfoque piagetiano de la infancia se encuentran en T. Bower, *Development in Human Infancy* (trad. cast., *El desarrollo del niño pequeño*, Madrid, Debate, 1986); C. Raymond, «Pioneering Research Challenges Accepted Notions Concerning the Cognitive Abilities of Infants», en *The Chronicle of Higher Education* (enero 23), 1991, págs. A5-7; R. Baillargeon, E. Spelke y S. Wasserman, «Object Permanence in Five-Month-Old Infants», en *Cognition* 20 (1985), págs. 191-208; R. Gelman y A. Brown, «Changing Views of Cognitive Competence in the Young», en N. J. Smelser y D. R. Gerstein (comps.), *Behavioral and Social Science: Fifty Years of Discovery*, Washington, D.C., National Academy Press, 1986, págs. 175-207; A. Leslie y S. Keeble, «Do Six-Month-Old Infants Perceive Causality?», en *Cognition*, 25 (1987), págs. 265-288; A. Michotte, G. Thines y G. Crabbe, *Les compléments amodaux des structures perceptives*, Lovaina, Bélgica, Publications de l'Université de Louvain, 1964; E. Spelke, «Perceptual Knowledge of Objects in Infancy», en J. Mehler, E. Walker y M. Garret (comps.), *Perspectives on Mental Representation*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1982, págs. 409-430; P. Starkey, E.S. Spelke y R. Gelman, «Numerical Abstraction by Human Infants», en *Cognition* 36 (1990), págs., 97-127.

61 La temprana comunicación social del niño se discute en B. Rogoff, *Apprenticeship in Thinking*, Nueva York, Oxford University Press, 1990; D. Stern, *The Interpersonal World of the Infant:* *nition* 36 (1990), págs., 97-127.

61 La temprana comunicación social del niño se discute en B. Rogoff, *Apprenticeship in Thinking*, Nueva York, Oxford University Press, 1990; D. Stern, *The Interpersonal World of the Infant: A view from Psychoanalysis and Developmental Psychology*, Nueva York, Basic Books, 1985; C. Trevarthen, «Descriptive Analyses of Infant Communicative Behavior», en H.R. Schaffer (comp.), *Studies in Mother Infant Interaction*, Nueva York, Academic Press, 1977; C. Trevarthen, «Comunication and Cooperation in Early Infancy: A Description of Primary Intersubjectivity», en M. Bullowa, (comp.), *Before Speech: The Beginning of Interpersonal Communication*, Nueva York, Cambridge University Press, 1979.

64 Sobre el desarrollo del lenguaje en los niños ciegos, véase B. Landau y L. Gleitman, *Language and Experience: evidence from the Young Child*, Cambridge, Harvard University Press, 1985.

64 Sobre el desarrollo cognitivo de los bebés talidomidas, véase T. Gouin Décarie, «A Study of the Mental and Emotional Development of the Thalidomide Child», en B. Foss (comp.), *Determinants of Infant Behavior*, Londres, Tavistock Clinic, 1969, págs., 167-187.

65 Las diferencias individuales entre los niños se discuten en S. K. Escalona, *The Roots of Individuality: Normal Patterns of Development in Infancy*, Chicago, Aldine, 1968; J. Kagan, *The Nature of the Child*, Nueva York, Basic Books, 1984.

65 El modo de crianza de los niños kaluli se describe en E. Ochs y B. Schieffelin, «Language Acquisition adn Socialization: Three Developmental Stories and Their Implications», en R. Shweder y R. LeVine (comps.), *Culture Theory*, Nueva York, Cambridge University Press, 1984.

65 Los comportamientos de los padres gussii se describen en R. LeVine, «Infant Environments in Psychoanalysis: A Cross-Cultural View», en J.W. Stigler, R.A. Sweder y G. Herdt (comps.), *Cultural Psychology: Essays on Comparative Human Development*, Nueva York, Cambridge University Press, 1990.

65 Sobre entornos que «dependen» y «esperan» véase W. T. Greennough, J.T. Black y C.S. Wallace, «Experience and Brain Development», en *Child Development*, 58, 1987, págs. 555-567.

66 Sobre la amnesia infantil, véase E. Schachtel, *Metamorphosis*, Nueva York, Basic Books, 1959.

Capítulo 4. Conocer el mundo a través de símbolos

67 Las principales obras de los especialistas en semiótica incluyen E. Cassirer, *The Philosophy of Symbolic Forms*, New Haven, Yale University Press, 1953-1959; N. Goodman, *Languages of Art*, (trad. cast. *Los lenguajes del arte*, Barcelona, Seix Barral, 1974); S. Langer, *Philosophy in a New Key*, Cambridge, Harvard University Press, 1942; C.S. Peirce, *Philosophical Writings*, edición a cargo de J. Buchler, Londres, Routledge y Kegan, Paul, 1940. Véase también H. Gardner, *Art, Mind and Brain*, Nueva York, Basic Books, 1982.

68 El período de pleno dominio simbólico se describe en J.S. Bruner, R. Olver y P. Greenfield (comps.), *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966; A. R. Luria, *The Making of Mind*, Cambridge, Harvard University Press, 1979; J. Piaget, *Play Dreams and Imitation*, Nueva York, Norton, 1962; H. Werner y B. Kaplan, *Symbol Formation*, Nueva York, Wiley, 1963.

70 Para una discusión del lenguaje en términos de fonología, sintaxis y semántica, véase H. Clark y E. Clark, *Psychology and Language*, Nueva York, Harcourt Brace Jovanovich, 1977; R. Jakobson, *Essais de linguistique générale*, París, Editions de Minuit, 1963.

70 S. Pinker discute acerca de la capacidad de aprendizaje del lenguaje en *Language Learnability and Language Development*, Cambridge, Havard University Press, 1984; *Learnability and Cognition*, Cambridge, MIT Press, 1989; y «Language Acquisition», en M. Posner (comp.), *Fundamentals of Cognitive Science*, Cambridge, MIT Press, 1989.

70 Pruebas básicas de la capacidad de aprendizaje se discuten en E. Gold, «Language Identification in the Limit», en *Information and Control* 10 (1967), págs. 447-474; K. Wexler y P. Culicover, *Formal Principles of Language Acquisition*, Cambridge, MIT Press, 1980.

71 El estudio de Gordon se describe en P. Gordon, «Level Ordering in Lexical Development», en *Cognition* 21 (1985): 73-93.

72 J.N. Bohannon, B. MacWhinney y C. Snow, plantean dudas acerca de la capacidad para el aprendizaje en «No Negative Evidence Revisited: Beyond Learnability, or «Who Has to Prove What to Whom?», en *Development Psychology*, 26 (1990), págs. 221-226

72 J.N. Bohannon, B. MacWhinney y C. Snow, plantean dudas acerca de la capacidad para el aprendizaje en «No Negative Evidence Revisited: Beyond Learnability, or «Who Has to Prove What to Whom?», en *Development Psychology*, 26 (1990), págs. 221-226.

73 Ellen Markman describe la exclusividad mutua en «How Children Constrain the Possible Meanings of Words», en U. Neisser (comp.), *Concepts and Conceptual Development*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, págs, 255-287; en «Two Different Principles of Conceptual Organization», en M.E. Lamb y A. L. Brown (comps.), *Advances in Developmental Psychology*, vol 1, Hillsdale, N.J.; Erlbaum, 1981; y en *Categories and Naming in Childhood*, Cambridge, MIT Press, 1989.

74 Se encuentran críticas a la exclusividad mutua en W. E. Merriman y L. L. Browman, «The Mutual Exclusivity Bias in Children's Word Learning», en *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 54 (1989, 3-4).

75 J.S. Bruner describe el sistema de apoyo a la adquisición del lenguaje en *Child's Talk*, (trad. cast. *El habla del niño*, Barcelona, Paidós, 1990).

75 En relación a los dos bandos de la controversia sobre la «maternalidad», véase C. E. Snow, «Mothers' Speech Research: From Input to Interaction», en C.E. Snow y C.A. Ferguson (comps.), *Talking to Children: Language Input and Acquisition*, Nueva York, Cambridge University Press, 1979; y E. Wanner y L.R. Gleitman (comps.), *Language Acquisition: State of the Art*, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.

76 La discusión de W.V.O. Quine acerca de la palabra *gavagai* se encuentra en su *Word and Object*, Cambridge, MIT Press, 1960. La cita procede de la pág. 52.

76 Sobre prototipos, véase E. Rosch *et al.*, «Basic Objects in Natural Categories», en *Cognitive Psychology*, 8 (1976): págs. 382-439.

77 El conocimiento de la sustantivación la discute W. Stern en *The Psychology of Early Childhood up to the Sixth Year of Age*, Nueva York, Henry Holt, 1926; la descripción de su propia experiencia por Helen Keller se encuentra en *The Story of My Life*, Nueva York, Doubleday, 1903.

77 Los rasgos que son percibidos y explotados se describen en S. A. Gelman y J.D. Coley, «The Importance of Knowing a Dodo is a Bird: Categories and Inferences in Two-Year-Old Children», en *Developmental Psychology*, 26 (1990), págs. 796-804; D. Gentner y M.R. Raterman, «Language and the Career of Similarity», en S.A. Gelman y J.P. Byrnes (comps.), *Perspectives on Thought and Language: Interrelations in Development*, Londres, Cambridge University Press, en imprenta; F. Keil, *Concepts, Kinds, and Cognitive Development*, Cambridge, MIT Press, 1989; L. Smith y D. Heise, «Perceptual Similarity and Conceptual Similarity», en *Indiana Cognitive Science Report*, Indiana University, 1990.

78 Sobre los «guiones» o *scripts* véase R. Fivush, «Scripts and Categories: Interrelationships in Development», en U. Neisser (comp.), *Concepts and Conceptual Development*, Nueva York, Cambridge University Press, 1987; K. Nelson, *Event Knowledge: Structure and Function in Development*, Hillsdale, New Jersey, Erlbaum, 1986.

79 El uso del lenguaje en las diferentes comunidades es descrito por S. B. Heath en *Ways with Words: Language, Life and Work in Communities and Classrooms*, Nueva York, Cambridge University Press, 1983. Véase también E. Ochs, «Indexicality and Socialization», en J.A. Stigler, R.A. Shweder y G. Herdt (comps.), *Cultural Psychology: Essays on Comparative Human Development*, Nueva York, Cambridge University Press, 1990; K. Watson-Gegeo y D. Gegeo, «Calling Out and Repeating Routines in Ka ara'ae Children's Language Socialization», en B. Schieffelin y E. Ochs (comps.), *Language Socialization across Cultures*, Nueva York, Cambridge University Press, 1986.

79 El uso de guiones después de lesión en el cerebro se discute en S. Weylman, H. Brownell y H. Gardner, «It's What You Mean, Not What You Say»: Pragmatic Language Use in Brain-Damaged Patients», en F. Plum (comp.), *Language, Communication and the Brain*, Nueva York, Raven Press, 1988.

80 Sobre el nacimiento del juego, véase G. Bateson, «A Theory of Play and Fantasy», en *Psychiatric Research Reports* 2 (1955), págs. 39-51.

80 A. Leslie, «Pretense and Representation: The Origins of "Theory of Mind"», en *Psychology Review* 94 (1987), págs. 412-426; J. A. Fodor, *The Language of Thought* (trad. cast. *El lenguaje del pensamiento*, Madrid, Alianza, 1985).

82 El estudio de la primera simbolización se describe en H. Gardner y D. Wolf, «Waves and Streams of Symbolization», en D.R. Rogers y J.A. Sloboda (comps.), *The Acquisition of Symbolic pensamiento*, Madrid, Alianza, 1985).

82 El estudio de la primera simbolización se describe en H. Gardner y D. Wolf, «Waves and Streams of Symbolization», en D.R. Rogers y J.A. Sloboda (comps.), *The Acquisition of Symbolic Skills*, Londres, Plenum Press, 1983, y en H. Gardner, «The Development of Symbolic Literacy», en M. Wrolstad y D. Fisher (comps.), *Toward a Greater Understanding of Literacy*, Nueva York, Praeger, 1986. Entre los importantes colaboradores en este estudio se encuentran Lyle Davidson, Martha Davis, George Forman, Patricia McKernon, Eric Phelps Shelley Rubin, George Scarlett, Jennifer Shotwell y Joseph Walters.

87 Se puede apreciar la correspondencia entre las olas de simbolización con otros esquemas cognitivos del desarrollo en J. S. Bruner, R.R. Olver y P.M. Greenfield (comps.), *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966. Fue también citado por R. Case en una comunicación individual en noviembre de 1990. En cuanto a la correspondencia de las crestas específicas véase E. Bates, *Emergence of Symbols: Cognition and Communication in Infancy*, Nueva York: Academic Press, 1979; M.W. Watson y K.W. Fisher, «Development of Social Roles in Elicited and Spontaneous Behavior during the Preschool Years», en *Development Psychology*, 16 (1980), págs. 483-494; J. DeLoache, «Rapid Change in the Symbolic Functioning of Very Young Children», en *Science* 238 (1987), págs. 1556-1557.

88 Para estudios recientes de los procedimientos sencillos para contar, véase R. Case, *Intellectual Development: Birth to Adulthood* (trad. cast. *El desarrollo intelectual del nacimiento a la edad madura*, Barcelona, Paidós, 1989); K. Fuson, *Children's Counting and Concepts of Number*, Nueva York, Springer Verlag, 1988.

89 La sensibilidad incipiente para con el género se discute en D. Wolf *et al.*, «Beyond A, B, and C: A Broader and Deeper View of Literacy», en A. Pelligrini (comp.), *Psychological Bases of Early Education*, Chichester, Inglaterra, Wiley, 1988, págs. 123-152.

91 Sobre la teoría de las inteligencias múltiples véase H. Gardner, *Frames of Mind*, Nueva York: Basic Books, 1983. En cuanto a la obra basada en la teoría de las inteligencias múltiples, véase H. Gardner, «Intelligence in Seven Phases», en *Proceedings of the Symposium in Honor of 100 Years of Education at Harvard University*, en imprenta; H. Gardner, «Balancing Specialized and Comprehensive Knowledge: The Growing Educational Challenge», en T. Sergiovanni (comp.), *Schooling for Tomorrow: Directing Reforms to Issues That Count*, Boston, Allyn and Bacon, 1989; H. Gardner, «The School of the Future», en *The Reality Club* 3 (1991), págs. 199-218; H. Gardner y T. Hatch, «Multiple Intelligences Go to School», en *Educational Researcher* 18 (1989), págs. 4-10; J. Walters y H. Gardner, «The development and Education of Multiple Intelligences», en F. Link (comp.), *Essays on the Intellect*, Washington, D.C. Curriculum Development Associates, 1985.

92 El período que va de la edad de dos años a la de siete se discute en H. Gardner, *The Arts and Human Development*, Nueva York, Wiley, 1983.

Capítulo 5. Los mundos del preescolar: la aparición de las comprensiones intuitivas

95 La enseñanza en China la describe H. Gardner, *To Open Minds: Chinese Clues to the Dilemma of Contemporary Education*, Nueva York, Basic Books, 1989.

97 Frank Keil discute la ontología del niño en *Semantic and Conceptual Development*, Cambridge: Harvard University Press, 1979; en «Constraints to Knowledge and Cognitive Development», en *Psychological Review* 88 (1981), págs. 197-227; y en «Mechanisms in Cognitive Development and the Structure of Knowledge», en R. J. Sternberg (comp.), *Mechanisms of Cognitive Development* (Nueva York: Freeman, 1984).

98 Sobre el sentido que el niño tiene del número, véanse R. Case y S. Griffin, «Child Cognitive Development: The Role of Central Conceptual Structures in the Development of Scientific and Social Thought», en C.A. Hauert (comp.), *Advances in Psychology*, Amsterdam, North Holland Press, 1990; R. Gelman y E. Meck, «Early Principles Aid Early But Not Later Conceptions of Number», en J. Bideaud y C. Meljac (comps.), *Les Chemins du Nombre* (en proceso editorial); R. Gelman y C.R. Gallistel, *The Child's Understanding of Number*, Cambridge, Harvard University Press, 1979; R. Gelman, «First Principles Organize Attention to and Learning about Relevant Data: Number and the Animate-Inanimate Distinction as Examples», artículo no publicado, Universidad de Pennsylvania, 1989; R. Gelman y A. Brown, «Changing Views of Cognitive Competence in the Young», en N.J. Smelser y D.R. Gerstein (comps.), *Behavioral and Social Science: Fifty Years of Discovery*, Washington, D.C., National Academy Press, 1986; R. Gelman y J. Greeno, «On the Nature of Competence: Principles for Understanding in a Domain», en L.B. Resnick (comp.), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1989; J. Greeno, «Some Conjectures about Number Sense», artículo no publicado, Institute for Research in Learning, Palo Alto, California, 1989.

C.R. Gallistel, *The Child's Understanding of Number*, Cambridge, Harvard University Press, 1979; R. Gelman, «First Principles Organize Attention to and Learning about Relevant Data: Number and the Animate-Inanimate Distinction as Examples», artículo no publicado, Universidad de Penn-

99 Los problemas en el dominio de líneas numéricas los discuten R. Siegler y R. Case en una presentación de su investigación sobre las líneas de números en poblaciones desventajadas (el seminario de la Fundación McDonnell sobre Estudios Cognitivos en Educación, Pittsburgh, diciembre de 1990).

99 Las teorías del niño acerca de la mecánica se discuten en A. DiSessa, «Unlearning Aristotelian Physics: A Study of Knowledge-Based Learning», en *Cognitive Science* 6 (1[1982]), págs. 37-76; A. DiSessa, «Phenomenology and the Evolution of Intuition», en D. Gentner y A. Stevens (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1983, 15-34; C. Massey y R. Gelman, «Preschoolers Decide Whether Pictured Unfamiliar objects can Move Themselves», en *Developmental Psychology* 24 (1988): págs. 307-317.

101 A. Brown, «Domain-Specific Principles Affect Learning and Transfer in Children», en *Cognitive Science* 14 (1990): págs. 107-133.

101 S. Carey, *Conceptual Change in Childhood*, Cambridge, MIT Press, 1985.

102 Sobre las teorías acerca de la materia y la vida del niño, véanse R. Gelman y A. Brown, «Changing Views» [88]; S. A. Gelman y J.D. Coley, «Language and Categorization: The Acquisition of Natural Kind Terms», en S.A. Gelman y J.P. Byrnes (comps.), *Perspectives on Language and Thought: Interrelations in Development*, Nueva York, Cambridge University Press, en proceso editorial.

102 La observación de Bertrand Russell es citada por R. Clark, *Einstein: The Life and Times*, Nueva York, Avon, 1972, pág. 124.

102 Acerca de la teoría de la mente, véase J. Astington, P. Harris, y D. Olson (comps.), *Developing Theories of Mind*, Nueva York, Cambridge University Press, 1988, sobre todo J. Perner, «Developing Semantics for Theories of Mind», (págs. 141-172), y H. Wimmer, J. Hofgrete y B. Sodian, «A Second Stage in Children's Conception of Mental Life: Understanding Informational Accesses as Origins of Knowledge and Belief», (págs. 173-192). Véase también Flavell *et al.* «Young Children's Understanding of Fact Beliefs versus Value Beliefs», en *Child Development* 61 (1990): pág. 915-928; C. Pratt y P. Bryant, «Young Children Understand that Looking Leads to Knowing (So Long as They Are Looking into a Single Barrel)», en *Child Development* 61 (1990): pág. 973-982; H. Wellman, *The Child's Theory of Mind*, Cambridge, MIT/Bradford Press, 1990; H. Wimmer y J. Perner, «Beliefs About Beliefs: Representation and Constraining Function of Wrong Beliefs in Young Children's Understanding of Deception», en *Cognition* 13 (1983): 103-128.

103 El comentario de la reina Elizabeth I es recogido en S. Wells (comps.), *The New Penguin Shakesperare: Richard II*, Londres, Penguin, 1969, pág. 13.

104 Sobre el tema del yo, véase C. Dweck y E. Elliot, «Achievement Motivation», en P. Mussen (comp.), *Handbook of Child Psychocology*, vol 4, Nueva York, Wiley, 1983; J. Ogbu, *Minority Education and Caste: The American System in Cross-Cultural Perspective*, Nueva York, Academic Press, 1978.

106 Sobre las etapas del desarrollo de una teoría de la mente, véase D. Olson, «Making Up Your Mind», en *Canadian Psychology* 30 (1989): págs. 617-627; D.R. Olson, «Representation and Misrepresentation: On the Beginnings of Symbolization in Young Children», en D. Tirosh (comps.), *Implicit and Explicit Knowledge: An educational Approach*, Norwood, N.J., Ablex, en proceso editorial.

107 Sobre la comprensión infantil de la ironía, véase E. Winner, *The Point of Words*, Cambridge, Harvard University Press, 1988; E. Winner y S. Leekam, «Distinguishing Irony from Deception: Understanding the Speaker's Second-Order Intention», en *British Journal of Developmental Psychology*, número especial sobre la Teoría de la Mente (en proceso de edición).

108 Sobre el conocimiento argumental, véase K. Nelson, *Event Knowledge: Structure and Function in Development*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1986.

108 Sobre el conocimiento argumental, véase K. Nelson, *Event Knowledge: Structure and Function in Development*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1986.

109 Los estereotipos se discuten en E. Maccoby, «Children Are Ruthless Stereotypers», (ponencia presentada ante la American Psychological Society, referida en *The American Psychological Society Observer*, julio de 1990, págs. 5-7).

109 Sobre los resultados de comprensión en los niños pequeños, véase R. Coles, *The Spiritual Life of Children*, Boston, Little, Brown, 1990.

110 Sobre los estándares estéticos, véase H. Gardner, *Artful Scribbles*, Nueva York, Basic Books, 1980; M. Parsons, *How We Understand Art*, Nueva York, Cambridge University Press, 1987.

110 De las concepciones estéticas se discute en H. Gardner, E. Winner y M. Kircher, «Children's Conceptions of the Arts», en *Journal of Aesthetic Education* 9 (1975), págs. 60-77; A. K. Rosenstiel, *et al.*, «Critical Judgement: A Developmental Study», en *Journal of Aesthetic Education*, 12 (1978), págs. 95-107.

110 Sobre los primeros valores morales, véase R. A. Shweder, M. Mahaptara y J.G. Miller, «Culture and Moral Development», en J.W. Stigler *et al.* (comps.), *Cultural Psychology: Essays on Comparative Human Development*, Nueva York, Cambridge University Press, 1990.

110 Sobre el gusto, véase P. Bourdieu, *In Other Words: Essays Toward a Reflective Sociology*, traducción de Matthew Adamson, Stanford, Stanford University Press, 1990.

110 El temperamento y la personalidad se discuten en W. Damon, *Social and Personality Development: Infancy Through Adolescence*, Nueva York, Norton, 1983; S. Escalona, *The Roots of Individuality*, Chicago, Aldine, 1969; J. Kagan, *The Nature of the Child*, Nueva York, Basic Books, 1984.

110 Sobre las limitaciones, véase S. Carey y R. Gelman (comps.), *Structural Constraints in Cognitive Development*, Hilldsdale, N.J., Erlbaum, en proceso de edición.

112 La capacidades cognitivas básicas son discutidas en J. Kagan y R. Klein, «Cross-Cultural Perspectives on Early Development», en *American Psychologist* 28 (1973): págs. 947-961.

114 Acerca de niños escolarizados y no escolarizados, véase P. R. Dasen, *Piagetian Psychology: Cross-Cultural Contributions*, Nueva York, Gardner, 1977; A. R. Luria, *Cognitive Development* (trad. cast. *El desarrollo histórico de los procesos cognitivos*, Torrejón de Ardoz, Akal, 1987); S. Scribner y M. Cole, «Cognitive Consequences of Formal and Informal Education», en *Science* 182 (1973): págs. 553-559; S. Scribner y M. Cole, *The Psychology of Literacy*, Cambridge, Harvard University Press, 1981.

116 De la metamemoria y de la metacognición se discute en A. L. Brown, «Knowing When, Where and How to Remeber: A problem of Metacognition», en R. Glaser (comp.), *Advances in Instructional Psychology*, vol 1, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1978; J.H. Flavell, «Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry», en *American Psychologist* 34 (1979): págs. 906-911; D. Kuhn (comp.), *Developmental Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills*, Basel, Karger, 1990.

116 En relación con las curvas en forma de U, véase S. Strauss, (comps.), *U-Shaped Behavioral Growth*, Nueva York, Academic Press, 1982; véase sobre todo H. Gardner y E. Winner, «First Intimations of Artistry», en el volumen citado de Strauss; y A. Karmiloff-Smith, «From Meta-Processes to Conscious Access: Evidence from Children's Metalinguistic and Repair Data», en *Cognition* 23 (1986): págs. 95-147.

119 Sobre la fortaleza y debilidades de la mente de los niños de 5 años, véase M. Chi y R. D. Koeske, «Network Representation of a Child's Dinosaur Knowledge», en *Developmental Psychology* 19 (1983), págs. 29-39; D. Feldman, *Nature's Gambit*, Nueva York, Basic Books, 1986; H. Gardner, *The Arts and Human Development*, Nueva York, Wiley, 1973. Para una discusión general, véase S.J. Gould, *Ontogeny and Phylogeny*, Cambridge, Harvard University Press, 1977. La cita de Nietzsche es una cortesía de Rudolf Arnheim en una comunicación personal, noviembre de 1990. La cita de Freud procede de *Moses and Monotheism*, Nueva York, Random House, 1939, pág. 161.

120 Las líneas de Lepicié son citadas en la leyenda de la pintura en la National Gallery de Londres.

Capítulo 6. Los valores y las tradiciones de la educación

127 Acerca de los enfoques mimético y transformativo en la enseñanza, véase P. Jackson, *The*
Capítulo 6. Los valores y las tradiciones de la educación

127 Acerca de los enfoques mimético y transformativo en la enseñanza, véase P. Jackson, *The Practice of Teaching*, Nueva York, Teachers College Press, 1986.

117 Acerca de la creatividad *versus* habilidades básicas, véase H. Gardner, *To Open Minds: Chinese Clues to the Dilemma of Contemporary Education*, Nueva York, Basic Books, 1989.

129 Los aprendizajes de oficios, en el pasado y en el presente, se discuten en J. Bowen, *A History of Western Education*, vol I (trad. cast. *Historia de la educación occidental*, Barcelona, Herder, 1990); A. Collins, J.S. Brown, y S.E. Newman, «Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing and Mathematics», en L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989; S. Hamilton, *Apprenticeship for Adulthood: Preparing Youth for the Future*, Nueva York, Free Press, 1990; D. Hawkins, *The Informed Vision*, Nueva York, Agathon Press, 1974; J. Lave, *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*, Nueva York, Cambridge University Press, 1989; L. Resnick, «Learning in School and Out», en *Educational Researcher*, 16, (9 [1987]): págs. 13-20; B. Rogoff, *Apprenticeship in Thinking*, Nueva York, Oxford University Press, 1990.

129 M. Polanyi, *Personal Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 1958, pág. 53.

130 Acerca de la formación en tejeduría, véanse C.P. Childs y P.M. Greenfield, «Informal Modes of Learning and Teaching: The Case of Zinacanteco Learning», en N. Warren (comp.), *Studies in Cross-Cultural Psychology*, vol 2, Nueva York, Academic Press, 1980; P.,. Greenfield y J. Lave, «Cognitive Aspects on Informal Education», en D.A. Wagner y H.E. Stevenson (comps.), *Cultural Perspectives on Child Development*, Nueva York, Freeman, 1982; B. Rogoff y J. Lave (comps.), *Everyday Cognition*, Cambridge, Harvard University Press, 1984.

Capítulo 7. La institución llamada escuela

133 Sobre las notaciones paleolíticas, véase A. Marshack, «Hierachical Evolution of the Human Capacity: The Paleolithic Evidence», Quincuagésimocuarta Conferencia James Arthur sobre la evolución del cerebro humano, American Museum of National History, Nueva York, 1985; A. Marshack, «Some Implications of the Paleolithic Symbolic Evidence for the Origin of Language», en *Current Anthropology* 17 (2[1976]): págs. 274-282.

133 De la invención de notaciones se discute en A. Aveni, «Non-Western Notational Frameworks and the Role of Anthropology in Our Understanding of Literacy», en M.E. Wrolstad y D. F. Fisher (comps.), *Toward a New Understanding of Literacy*, Nueva York, Praeger, 1986; I. Gelb, *A Study of Writing*, (trad. cast. *Historia de la escritura*, Madrid, Alianza, 1987).

134 Acerca de la historia de las escuelas en las diferentes culturas, véase M. J. Fischer, *Iran: From Religious Dispute to Revolution*, Cambridge, Harvard University Press, 1980; J. Henry, «A Cross-Cultural Outline of Education», en *Current Anthropology* 1 (4[1960]): págs, 267-305.

135 Las escuelas bosquimanas se describen en M. H. Watkins, «The West Africa "Bush" School», en *American Journal of Sociology* 48 (1943), págs. 666-677.

135 Acerca de la navegación por los mares del sur, véase T. Gladwin, *East Is a Big Bird: Navigation and Logic on Puluwat Atoll*, Cambridge, Harvard University Press, 1970.

135 Acerca de la escolarización en Suecia, véase H. Graff, «Whither the History of Literacy: The Future of the Past», en *Communication* 11 (1988), págs. 5-22.

137 El material acerca de las escuelas modernas seculares se ha sacado mayoritariamente de H. Gardner, *Frames of Mind*, Nueva York, Basic Books, 1983, y de las referencias que se citan en este libro.

138 D. Perkins y A. Collins discuten de las formas epistémicas en un seminario patrocinado por la Fundación MacArthur de la Harvard University, celebrado en enero de 1990.

139 Acerca de la historia de la puesta a prueba, véase D. P. Resnick y L.B. Resnick, «Standards, Curriculum and Performance: A Historical and Comparative Perspective», en *Educational Researcher* 14 (abril 1985): págs. 5-20 y las referencias allí citadas.

140 Acerca de la arbitrariedad del conocimiento medido sobre pruebas estandarizadas, véase U. Neisser, *Cognition and Reality* (trad. cast. *Procesos cognitivos y realidad*, Madrid, Marova, 1981).
(Sobre... págs. 5-20 y las referencias allí citadas. véase M. Solomon, «Decontextualiza-

140 Acerca de la arbitrariedad del conocimiento medido sobre pruebas estandarizadas, véase U. Neisser, *Cognition and Reality* (trad. cast. *Procesos cognitivos y realidad*, Madrid, Marova, 1981).

140 Sobre la escuela como un contexto en ella misma, véase M. Solomon, «Decontextualization: Does It Really Explain the Cognitive Effects of Schooling?», artículo no publicado elaborado en la Harvard Graduate School of Education, 1990; C. Strauss «Beyond "Formal" versus "Informal" Education»; Use of Psychological Theory in Anthropological Research», en *Ethos*, 12 (3 [1984]): págs. 195-222.

141 Sobre la charla en la escuela véase H. Mehan, *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*, Cambridge, Harvard University Press, 1979; D. Olson, «From Utterance to Text: The Bias of Language in Speech and Writing», en *Harvard Educational Review* 47 (177): 257-282; D. Olson y J. W. Astington, «Talking about Text: How Literacy Contributes to Thought», en *Journal of Pragmatics* (en proceso de edición).

141 L. Vygotsky, *Thought and Language*, Cambridge, MIT Press, 1981.

142 Acerca del conocimiento distribuido se discute en R. Pea, «Distributed Intelligence and Education», en D. N. Perkins *et al.* (comps.), *Teaching for Understanding in the Age of Technology* (en proceso de edición); D. Perkins, «Person Plus: A Distributed View of Thinking and Learning», (ar-

tículo presentado en los congresos de la American Educational Research Association de Boston, en abril de 1990).

142 Acerca de los efectos generales de la escuela, véase M. Cole y S. Scribner, *Culture and Thought*, Nueva York, Wiley, 1974; B. Rogoff, *Apprenticeships in Thinking*, Nueva York, Oxford University Press, 1990.

142 Acerca de los efectos de la alfabetización *per se*, véase D. Olson, «Literacy Is Metalinguistic Activity», en D.R. Olson y N. Torrance (comps.), *Literacy and Orality*, Nueva York, Cambridge University Press, en proceso de edición. S. Scribner y M. Cole, *The Psychology of Literacy*, Cambridge, Harvard University Press, 1981.

143 Las limitaciones inherentes a las instituciones escolares se discuten en R. Callahan, *Education and the Cult of Efficiency*, Chicago, University of Chicago Press, 1962; C. Handy y R. Aitken, *Understanding Schools as Organizations*, Harmondsworth, Middlesex, Inglaterra, Penguin, 1986; L. McNeil, *The Contradictions of Control: School Structure and School Nature*, Nueva York, Methuen, 1986; S. Sarason, *The Culture of the School and the Problem of Change*, Boston, Allyn and Bacon, 1971; T. B. Timar y D. L. Kirp, *Managing Educational Excellence*, Nueva York, Falmer Press, 1988; A. T. Wise, *Legislated Learning: The Bureaucratization of the American Classroom*, Los Angeles, University of California Press, 1978. Agradezco a Mindy Kornhaber el haberme facilitado algunas de estas referencias.

144 T. Kidder, *Among Schoolchildren*, Nueva York, Avon Books, 1989. La cita proviene de la página 115 de este libro.

145 Acerca de los dispositivos protectores de la escuela, véase D. Cohen, «Educational Technology and Social Organization», en R. Nickerson y P. Zodhiates, *Technology in Education: Looking Toward 2020*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1988, págs. 231-264; L. Cuban, «Restructuring Again, Again, and Again», en *Educational Researcher* 19 (1[1990]): págs. 3-13; S. M. Johnson, *Teacher at Work*, Nueva York: Basic Books, 1990; S. Sarason, *Schooling in America: Scapegoat and Salvation*, Nueva York, Free Press, 1983.

146 L. McNeil, *Contradictions*, véase nota de la página 137. La cita proviene de la página XVIII.

Capítulo 8. Las dificultades planteadas por la escuela: ideas erróneas en el estudio de las ciencias

150 El advenimiento de la escolarización universal se discute en L. Cremin, *American Education: The Metropolitan Experience*, Nueva York, Harper and Row, 1988; D. Tyack, *The One Best System*, Cambridge, Harvard University Press, 1974.

150 Acerca del comité de los diez, véase E. Boyer, *High School*, Nueva York, Harper and Row, 1983; D. Ravitch, *The Schools We Deserve*, Nueva York, Basic Books, 1985. La declaración del comité es recogida en el libro de Ravitch, pág. 138.

152 De los estudios de conservación y el conflicto se discute en J. S. Bruner, R. Olver y P.M. Greenfield, *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966. La declaración del comité
es recogida en el libro de Ravitch, pág. 138.

152 De los estudios de conservación y el conflicto se discute en J. S. Bruner, R. Olver y P.M. Greenfield, *Studies in Cognitive Growth*, Nueva York, Wiley, 1966.

153 De la alfabetización en la América colonial se discute en B. Bailyn, *Education in the Forming of American Society*, Chapel Hill, N.C., University of North Carolina Press, 1960; R. Butts y L. Cremin, *A History of Education in American Culture*, Nueva York, Holt, 1953; D. Tyack, *One Best System*, véase nota pág. 144.

153 P. Freire, *Pedagogy of the Oppresed*, (trad. cast. *Pedagogía del oprimido*, Madrid, Siglo XXI España, 1988).

157 A. DiSessa, «Unlearning Aristotelian Physics: A Study of Knowledge-Based Learning», en *Cognitive Science* 6 (1[1982]), págs. 37-75. La cita proviene de las páginas 58-59.

159 Sobre la concepciones erróneas en física se discute en A. Arons, «Toward Wider Public Understanding of Science», en *American Journal of Physics* 41 (1973), págs. 769-776.; B. Bruce, J. Gee y J. Whitla, «Report of the Literacies Institute», Educational Development Center, Newton, Massachusetts, 1989; A. Caramazza, M. McCloskey y B. Green, «Naive Beliefs in "Sophisticated" Subjects: Misconceptions about Trajectories of Objects», en *Cognition* 9 (2[1981]), págs., 117-123; J. Clement, «Student Preconceptions of Introductory Mechanics», en *American Journal of Physics* 50 (1982), págs., 66-71; A. DiSessa, «Phenomenology and the Evolution of Institution», en D. Gentner y A. Stevens (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1983; J. Larkin, «The Role of Problem Representation in Physics», en D. Gentner y A. L. Stevens (comps.), *Mental Models*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1983; M. McCloskey, A. Caramazza y B. Green, «Curvilinear Motion in the Absence of External Forces: Naive Beliefs about the Motion of Objects», en *Science* 210 (1980), págs. 1139-1141; R. Osborne, «Children's Dynamics», en *The Physics Teacher* (noviembre 1984), 504-508; G. Posner *et al.*, «Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change», en *Science Education* 66 (2[1982]) págs. 211-227; E. Smith y R. Tyler, *Appraising and Recording Student Progress*, Nueva York, Harper, 1942.

160 El compromiso de un enfoque newtoniano se describe en G. Posner *et al.*, «Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change», en *Science Education* 66 (2[1982]); la cita proviene de la pág. 219.

162 Acerca de las concepciones erróneas en biología véase B. Bishop y C. Anderson, «Student Conceptions of Natural Selection and Its Role in Evolution», en *Journal of Research in Science Teaching* 27 (1990), págs. 415-427; S. Carey, *Conceptual Change in Childhood*, Cambridge, MIT Press, 1985; E. Gellert, «Children's Conceptions of the Content and Function of the Human Body», en *Genetic Psychology Monographs*, 65 (1962), págs, 291-411; G. Hatano y K. Inagaki, «Everyday Biology and School Biology: How Do They interact?» en *Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition* 9 (octubre 1987): págs. 120-128; A.C. Hildebrand, «Confusing Chromosome Number and Strucure: A common Student Error» (artículo no publicado de la Universidad de California en Berkeley, 1990); J. Kinnear, «Identification of Misconceptions in Genetics and the Use of Computer Simulation in Their Correction», en H. Helm y J. Novack (comps.), *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics*, Ithaca, Cornell University, Department of Education, 1983, págs. 84-92; D. Perkins *et al.*, «Inside Understanding», en D. Perkins *et al.* (comps.), *Teaching for Understanding in the Age of Technology* (en proceso de edición); J. Stewart, «Student Problem Solving in High School Genetics», en *Science Education* 67 (1983): págs. 523-540; J.H. Wandersee, «Students' Misconceptions about Phtotosynthesis: A Cross-Age Study», en el libro de Helm y Novak (comps.), que acabamos de citar, págs. 441-465; J. P. Mestre y J. Lochhead, *Academic Preparation in Science*, 2.ª edición, Nueva York, The College Board, 1990.

164 De los problemas que se plantean con el álgebra se discute en J. Lochhead y J. Mestre, «From Words to Algebra: Mending Misconceptions», en A. CoxFord y A. Schulte (comps.), *The Ideas of Algebra K-12*, Reston, Virginia, National Council of Teachers of Mathematics, 1988, págs. 127-135; P. Rosnick, «Some Misconceptions Concerning the Concept of Variable», en *Mathematics Teacher* 74 (181), págs., 418-420.

166 Los problemas planteados en el estudio del sistema decimal se discuten en J. Hiebert, «Mathematical, Cognitive, and Instructional Analyses of Decimal Fractions», en G. Leinhardt y R.T. Putman, *Cognitive Research: Mathematics Learning and Instruction* (en proceso de edición); T. Kie-

166 Los problemas planteados en el estudio del sistema decimal se discuten en J. Hiebert, «Mathematical, Cognitive, and Instructional Analyses of Decimal Fractions», en G. Leinhardt y R.T. Putman, *Cognitive Research: Mathematics Learning and Instruction* (en proceso de edición); T. Kie-ren, «Rational and Fractional Numbers as Mathematical and Personal Knowledge: Implications for Curriculum and Instruction», que se encuentra también en Leinhardt y Putman, *op. cit.*

167 Acerca de la palabra «es», véase P. Nesher, «Microworlds in Mathematical Education: A Pedagogical Realism», en L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning, and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989, págs., 197-216. Véase también P. Rosnick, «Some Misconceptions Concerning the Concept of Variable», en *The Mathematics Teacher* 74 (septiembre, 1981), págs. 418-520; P. Rosnick, «The Uses of Letters in Precalculus Algebra» (tesis doctoral no publicada, Universidad de Massachusetts, 1982).

167 E. W. Orr, *Twice as Less*, Nueva York, Norton, 1987.

167 Sobre problemas de programación, véase D. Perkins *et al.*, «Conditions of Learning in Novice Programmers», en *Journal of Educational Computing Research* 2 (1[1986]), págs. 37-56; D. Perkins y R. Simmons, «Patterns of Misunderstanding: An Integrative Model for Science, Mathematics and Programming», en *Review of Educational Research* 58 (1988), págs. 303-326.

168 P. Cobb, «The Tension between Theories of Learning and Instruction in Mathematics Education», en *Educational Psychologist* 23 (1988), págs. 87-103; la cita proviene de la pág. 98. Véase tam-

bién L. Resmick y S. F. Omanson, «Learning to Understand Arithmetic», en R. Glaser (comp.), *Advances in Instructional Psychology*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1987, págs. 41-95; J.T. Sowder, «Making Sense of Numbers in School Mathematics», en G. Leinhardt y R.P. Putman, *Cognitive Research: Mathematics Learning and Instruction* (en proceso de edición).

168 R. Lawler, «The Progressive Construction of Mind», en *Cognitive Science* 5 (1981), págs. 1-39.

169 Los problemas que surgen al solucionar problemas aritméticos se discuten en G. Hatano y K. Inagaki, «Sharing Cognition through Collective Comprehension Activity», en L. Resnick y J. Levine (comps.), *Socially Shared Cognition* (Washington, D.C., American Psychological Association, en proceso de edición); M. Lampert, «Teaching Mathematics», en *Journal of Mathematical Behavior* 5 (1986), págs. 241-280; M. Lampert, «Knowing, Doing, and Teaching Multiplication», en *Cognition and Instruction* 3 (186), págs. 305-342; N. Minick, «Comments on the Problematic Relationship between Task/Goal and Cognitives Technologies in Classroom Discourse and Practice», (artículo presentado ante la American Educational Research Association, Boston, abril 1990).

169 Sobre la divergencia entre la matemática escolar y la matemática real, véase A. Schonfield, «When Good Teaching Leads to Bad Results: The Disasters of "Well-Taught" Mathematics Courses», en *Educational Psychologist* 23 (2 [1988]), págs. 145-166.

Capítulo 9. Más dificultades planteadas por la escuela: los estereotipos en el estudio de las ciencias sociales y de las humanidades

171 J. Voss *et al.* «Informal Reasoning and Subject Matter Knowledge in the Solving of Economics Problems by Naive and Novece Individuals», en L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale, N.J., Arlbaum, 1989, págs, 217-250; J. Voss *et al.*, «Problem Solving Skill in the Social Sciences», en G.H. Bower, *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research Theory*, vol, 17, Nueva York, Academic Press, 1983, págs., 165-213.

172 D. Perkins, *Knowledge as Design*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1986; D. Perkins, «Postprimary Education Has Little Impact on Informal Reasoning», en *Journal of Educational Psychology* 77 (1985), págs., 562-571.

173 Sobre los juicios erróneos estadísticos, véase D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (comps.), *Judgement and Uncertanty: Heuristics and Biases*, Nueva York, Cambridge University Press, 1972; A. Tversky y D. Kahneman, «Extentional vs. Intuitive Reasoning: The Conjunction Fallacy in Probability Judgement», en *Psychological Review* 90 (1983), págs. 237-304; A. Tversky y D. Kahneman, «The Framing of Decisions and the Psychology of Choice», en *Science* 211 (1981), págs, 453-458.

175 Sobre el error fundamental de atribución, véase L. Ross, «The Intuitive Psychologist and His Shortcomings: Distorsions in the Atribution Process», en L. Berkowitz (comp.), *Advances in Experimental Social Psychology*, vol 10, Nueva York, Academic Press, 1977, págs. 173-220.

175 J. Baron, «Harmful Heuristics and the Improvement of Thinking», en D. Kuhn (comp.), His Shortcomings: Distorsions in the Atribution Process», en L. Berkowitz (comp.), *Advances in Experimental Social Psychology*, vol 10, Nueva York, Academic Press, 1977, págs. 173-220.

175 J. Baron, «Harmful Heuristics and the Improvement of Thinking», en D. Kuhn (comp.), *Development Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills*, Basel, Karger, 1990.

176 Los problemas que surgen en la lectura de escritos expositivos se discuten en I. Beck y M.C. McKeown, «Expository Text for Young Readers: the Issue of Coherence», en L. Resnick (comps.), *Knowing, Learning, and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989, págs., 47-66.

176 De los estereotipos en humanidades y ciencias sociales se discute en R. Anderson, «The Notion of Schemata and the Educational Enterprise», en R.C. Anderson, R.S. Spiro y W.E. Montagu (comps.), *Schooling and the Acquisition of Knowledge*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1979, págs., 415-431; I. Beck, M. McKeown, y E. Gromoll, «Learning from Social Studies Texts», en *Cognition and Instruction* 6 (2[1989]): págs. 99-158; W. Kintsch, «Learning from Text», en L. Resnick, (comp.), *Knowing, Learning and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989, págs. 1-24; B. Tuchman, S. M. Wilson y S.S. Wineburg, «Peering at History Throught Different Lenses: The Role of Disciplinary Perspectives in Teaching History», en *Teachers College Record* 89 (188), págs. 525-539.

177 T. Holt, *Thinking Historically*, Nueva York, The College Entrance Examination Board (D.P. Wolf, Coordinating Editor), 1990; sobre sobre la dificultad que tienen los estudiantes para hacer uso de la fuentes históricas, véase también P. Boyer y S. Nissenbaum, *Salem Possessed: The Social Origins of Witchcraft*, Cambridge, Harvard University Press, 1974.

178 Sobre postulados conversacionales, véase H.P. Grice, «Logic and Conversation», en P. Cole y J.L. Morgan (comps.), *Syntax and Semantics*, vol 3., *Speech Acts*, Nueva York, Seminar Press, 1975, págs. 41-58.

178 G. Leinhardt, «Weaving Instructional Explanations in History» en *Learning Research and Develepment Center Technical Report*, Pittsburgh, agosto, 1990.

179 J. Bamberger, «Intuitive and Formal Musical Knowledge», en S. Madeja (comp.), *The Arts, Cognition, and Basic Skills*, St. Louis, CEMREL, 1982; «Revisting Children's Descriptions of Simple Rhythms», en S. Strauss (comp.), *U-Shaped Behavioral Growth*, Nueva York, Academic Press, 1982.

180 I.A. Richards, *Practical Criticism*, Nueva York, Harcourt Brace, 1929; la cita proviene de la pág. 12. Véase también J.A. Zaharias, «Literature Anthologies in the United States: Impediments to Good Teaching Practice», en *English Journal* (octubre, 1989), págs. 22-27.

182 Las concepciones acerca del arte se discuten en H. Gardner, *Art Education and Human Development*, Los Angeles, Getty Center for Education in Arts, 1990; M. Parsons, *How We Understand Art*, Nueva York, Cambridge University Press, 1987. En lo relativo a las concepciones en las otras formas de arte, véase H. Gardner, *The Arts and Human Development*, Nueva York, Wiley, 1973, cap. 5.

Capítulo 10. La búsqueda de soluciones: callejones sin salida y medios prometedores

188 D. Perkins *et al.* «Inside Understanding» en D. Perkins *et al.*, *Teaching for Understanding in the Age of Technology* (en proceso de edición).

188 La apelación más ampliamente citada en favor de las habilidades básicas es *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform*, Washington, D.C., National Commission on Excellence in Education, 1983.

189 Del ahorrar tiempo a los estudiantes se discutió en J. Rush, «Conceptual Consistency and Problem Solving: Tools to Evaluate Learning in Studio Art» (artículo presentado en el Seminario sobre Evaluación en Educatión Artística, en Boosenhooft, Holanda, diciembre de 1990); la cita corresponde a la página 18 de dicho artículo.

189 Los cambios en la población y las prácticas escolares se discuten en A. Powell, E. Ferrar y D. Cohen, *The Shopping Mall High School: Winners and Losers in the Educational Marketplace*, Boston, Houghton Mifflin, 1985.

189 Sobre los hábitos de lectura de los maestros véase C. E. Feistritzer, *Profiles of Teachers in the United States*, Washington, D.C., National Center for Education Information, 1986, pág. 61.

189 E.D. Hirsch, *Cultural Literacy*, Boston: Houghton Mifflin, 1987.

189 A. Bloom, *The Closing of the American Mind* (trad. cast. *El cierre de la mente humana*, Barcelona, Plaza-Janés, 1989).

189 E.D. Hirsch, *Cultural Literacy*, Boston: Houghton Mifflin, 1987.

189 A. Bloom, *The Closing of the American Mind* (trad. cast. *El cierre de la mente humana*, Barcelona, Plaza-Janés, 1989).

192 De las influencias contrastantes en educación se discute en O. Handlin, *The Uprooted*, Boston, Little, Brown, 1952.

193 Sobre las escuelas comunes, véase R. Butts y L. Cremin, *A History of Education in American Culture*, Nueva York, Holt, 1953; L. Cremin, *The American Common School*, Nueva York, Teachers College Press, 1951; L. Cremin, *American Education: The National Experience 1783-1876*, Nueva York, Harper and Row, 1982; D. Tyack, *The One Best System*, Cambridge, Harvard University Press, 1974. El comentario de Horace Mann se recoge en L. Cremin, *American Education: The Metropolitan Experience 1876-1980*, Nueva York, Harper and Row, 1988, pág. 137.

194 De la educación progresista se discute en L. Cremin, *The Transformation of the School*, Nueva York: Basic Books, 1977; N. Wilson, «Remembering a Progressive Education», en *Pathways* 6 (2[1990]), págs. 10-13.

194 Acerca de la educación progresista véase, L. Cremin, *The Transformation of the School*, Nueva York, Basic Books, 1977; J. Dewey, *The School and Society*, Chicago, University of Chicago Press, 1967 (publicación original de 1899); *Democracy and Education*, Nueva York, Macmillan, 1916; F.

Parker, *Notes on Teaching*, Nueva York, E.L. Kellogg, 1883.

195 Sobre el estudio de octavo, véase W. Aiken, *The Story of the Eight-Year Study*, Nueva York, Harper, 1942; P. Minuchin, *The Psychological Impact of School Experience: A Comparison Study of Nine-Year-Old Children in Contrasting Schools*, Nueva York, Basic Books, 1969.

195 L. Cremin, *The Transformation of the School*, Nueva York, Basic Books, 1977.

196 Sobre los límites de la educación progresista, véase P. Graham, *Progressive Education from Arcady to Academe*, Nueva York, Teachers College Press, 1967.

197 E.C. Lagemann, «The Plural Worlds of Educational Research», en *History of Education Quarterly* 29 (1989): págs. 185-213; la cita proviene de la página 185.

Capítulo 11. Educación para la comprensión durante los primeros años

201 De los museos infantiles se habla en F. Oppenhaimer, «Everyone Is You... or Me», en *Technology Review* 78 (7[1976]); R. Gelman, «Constructivism and Supporting Environments», en D. Tirosh (comp.), *Implicit and Explicit Knowledge: An Educational Approach*, Nueva York, Ablexx (en proceso de edición).

206 Acerca del Proyecto *Spectrum*, véase U. Malkus, D.H. Feldman, y H. Gardner, «Dimensions of Mind in Early Childhood», en A. Pelligrini (comp.), *The Psychological Bases of Early Childhood*, Chichester, Inglaterra, Wiley, 1988, págs. 25-38; M. Krechevesky y H. Gardner, «The Emergence and Nurturance of Multiple Intelligences», en M. Howe (comp.), *Encouraging the Development of Exceptional Abilities and Talents* (en proceso de publicación).

210 Los programas ejemplares en educación preescolar se describen en J. Bauch (comp.), *Early Childhood Education in the Schools*, Washington D.C., National Education Association, 1988.

211 Acerca del enfoque del lenguaje como un todo, váse N. Atwell, *In the Middle*, Portsmouth, N.H., Heinemann, 1987; G. Bissex, *GNYS AT WRK: A Child Learns to Write and Read*, Cambridge, Harvard University Press, 1980; L. M. Calkins, *Living Between the Lines*, Portsmouth, N.H., Heinemann, 1990. D. Graves, *Balance the Basics: Let Them Write*, Nueva York, Ford Foundation, 1978; J. Harste, V. Woodward, y C. Burke, *Language Stories and Literary Lessons*, Portsmouth, N.H., Heienemann, 1984; D. Taylor (comp.), «Special Issue on Assesment in Whole Language Teaching», en *English Education* 22 (1 [febrero, 1990]).

212 Sobre la incorporación de las matemáticas en la atmósfera de la escuela primaria, véase O. de la Rocha, «Problems of Sense and Problems of Scale: An Ethnographic Study of Arithmetic in Everyday Life» (tesis doctoral no publicada, Universidad de California en Irvine, 1986); J. Easley y E. Easley, *Math Can Be Natural: Kitameno Priorities Introduced to American Teachers*, Urbana III., Comité sobre Cultura y Cognición, Universidad de Illinois, 1982, publicación número 23; M. Lampert, «When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching», en *American Educational Research Journal* 27 (1990): págs. 29-64; R. Law-
Comité sobre Cultura y Cognición, Universidad de Illinois, 1982, publicación número 23; M. Lampert, «When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching», en *American Educational Research Journal* 27 (1990): págs. 29-64; R. Law-
ler, «The Progressive Construction of Mind», en *Cognitive Science* 5 (1981): pág. 1039; D. Newman, M. Cole y P. Griffin, *In the Construction Zone*, Nueva York, Cambridge University Press, 1989; R. Pea y J. Greeno, presentación ante la American Educational Research Association, Boston, 1990, A. Schoenfeld, «Learning to Think Mathematically: Problem-Solving, Metacognition and Sense-Making in Mathematics», en D. Gouws (comp.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, Nueva York, Macmillan, 1990; J. A. Turner, «From Gerolamo Cardano to the Fighting Bernoulli Brothers, a Math Professor Brings the Great Mathematicians to Life», en *Chronicle of Higher Education*, 18 de julio, 1990, A13.

212 La primera educación en ciencia se discute en E. Duckworth, *The Having of Wonderful Ideas and Other Essays* (trad. cast. *Cómo tener ideas maravillosas*, Madrid, Visor, 1988); G. Forman y M. Kaden, «Research on Science Education for Young Children», en C. Seefelt (comp.), *The Early Childhood Curriculum: A Review of Current Research*, Nueva York, Teachers College Press, 1987, págs. 141-142; B. Watson y R. Konicek, «Teaching for Conceptual Change: Confronting Children's Experience», en *Phi Delta Kappan* (mayo, 1990), págs. 680-685.

214 Sobre la Key School, váse L. Olson, «Children Flourish Here: Eight Teachers and a Theory Changed a School», en *Education Week* 7 (1 [1988]), págs. 18-19. M. Winn, «New Views of Human Intelligence», en *New York Times Magazine, Part 2: The Good Health Magazine* (29 abril, 1990), págs. 16-17 y 28-29.

216 De la evaluación de proyectos se discute en H. Gardner, «Assessment in Context: The Alternative to Standardized Testing», en B. Gifford y M. Connor (comps.), *Future Assessment: Changing Views of Aptitude, Achievement, and Instruction*, Boston, Kluwer Press (en proceso de edición).

217 El papel de la cooperación en el aprendizaje se discute en B. Rogoff, *Apprenticeship in Thinking*, Nueva York, Oxford University Press, 1990; R. Slavin, *Cooperative Learning*, Nueva York, Longman, 1983.

219 Otros programas experimentales se describen en W.S. Hopfenberg *et al.*, «Toward Accelerated Middle Schools» (informe presentado para su evaluación en la Edna McConnell Clark Foundation, de la ciudad de Nueva York, en agosto de 1990); S. Pogrow, «Teaching Thinking to At-Risk Elementary Students», en *Educational Leadership* 46 (abril 1988), págs. 79-85.

219 El programa posterior a la escuela en San Diego se describe en D. Newman, M. Cole y P. Griffin, *The Construction Zone*, Nueva York, Cambridge University Press, 1989. Véase también C. Bereiter y M. Scardamalia, «International Learning as a Goal of Instruction», en L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning, and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989.

219 Sobre la enseñanza recíproca, véase A. L. Brown y A. S. Palincsar, «Guided, Cooperative Learning and Individual Knowledge Acquisition», en L. Resnick (comp.), *Knowing, Learning, and Instruction*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1989, págs. 393-452; A. S. Palincsar y A. L. Brown, «Reciprocal Teaching of Comprehension-Fostering and Comprehension-Monitoring Activities», en *Cognition and Instruction* 1 (1984), págs. 117-176.

220 Los procedimientos japoneses empleados en las clases se describen en V. L. Hamilton *et al.*, «Japanese and American Children's Reasons for the Things They Do in School», en *American Educational Research Journal* 26 (4 [1989]): págs. 545-571; G. Hatano, «Learning to Add and Substract: A Japanese Perspective», en T.P. Carpenter, J.M. Moser y T.A. Romberg (comps.), *Addition and Substraction: A Cognitive Perspective*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1982, págs. 211-223; J. Stigler y M. Perry, «Mathematics Learning in Japanese, Chinese, and American Classrooms», en G. Saxe y M. Gearhart (comps.), *Children's Mathematics: New Directions for Child Development*, San Francisco, Jossey Bass, 1988, págs. 27-54; M. White, *The Japanese Educational Challenge: A Commitment to Children*, Nueva York, Free Press, 1987.

220 M. Lampert, «When the Problem Is Not the Question and the Solution is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching», en *American Educational Research Journal*, 27 (1[primavera 1990]), págs. 29-63.

221 *Jasper* se describe en J.D. Bransford *et al.* «New Approaches to Instruction: Because Wisdom Can't Be Told» (artículo presentado en el Congreso sobre Similitud y Analogía, celebrado en la Universidad de Illinois, en junio de 1986). Los materiales de *Immigrant* son asequibles a partir del Proiecto Cero de Harvard, (Cambridge, Massachusetts).
dom Can't Be Told» (artículo presentado en el Congreso sobre Similitud y Analogía, celebrado en la Universidad de Illinois, en junio de 1986). Los materiales de *Immigrant* son asequibles a partir del Projecto Cero de Harvard, (Cambridge, Massachusetts).

Capítulo 12. La educación para la comprensión durante los años de la adolescencia

226 R. Osborne, «Children's Dynamics», en *The Physics Teacher*, (noviembre de 1984), págs. 504-608.

228 La Máquina de Visualización de Roschelle se describe en J. Greeno, «Situations, Mental Models, and Generative Knowledge», Institute for Research and Learning, Technical Report N. 5, Palo Alto, California, 1988; J. Roschelle, «Designing for Conversations» (artículo presentado en el simposio AAAI sobre entornos basados en el conocimiento para el aprendizaje y la enseñanza, celebrado en la Universidad de Stanford, en marzo de 1990).

229 Las *Thinker-Tool* se describen en B. White y P. Horwitz, «Thinker-Tools: Enabling Children to Understand Physical Laws», Technical Report número 6470, Bolt, Beranek, y Newman, Cam-

bridge, Massachusetts, 1987; B. White, «Sources of Difficulty in Understanding Newtonian Dynamics», en *Cognitive Science* 7 (1[1983]), págs, 41-65.

231 Del *Visual Almanac* se han hecho diferentes demostraciones en diversas congresos y está expuesto al público en el Computer Museum de Boston.

232 El *Geometric supposer* se describe en J. Schwartz y M. Yerushalmy, «The Geometric Supposer: Using Microcomputers to Restore Invention to the Learning of Mathematics», en D.N. Perkins, J. Lochhead y J. Bishop (comps.), *Thinking: Proceedings of the Second International Conference*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1987, págs. 525-536; J. Schwartz, «The Power and the Peril of the Particular: Thoughts on a Role for Microcomputers in Science and Mathematics Education», en V.A. Howard (comp.), *Varieties of Thinking*, Nueva York, Routledge, 1990, págs. 76-83; véase también C.M. Krohn, « "There's a Mirror": Learners, Representations and Comparing Decimals» (artículo no publicado, School of Education de la Universidad de Stanford, 1990).

233 Los proyectos de los Centros de Investigación en Tecnología de la Educación se describen en «Microcomputers in Education —Innovations and Issues: Hands On», Technical Education Research Centers, Cambridge, Massachusetts, 1990; «Measuring and Modeling Projects», First Year Annual Report, Technical Education Research Centers, Cambridge, Massachusetts, julio 1990.

234 Sobre la superación de las concepciones erróneas en física, véase J. Clement, «Overcoming Students' Misconceptions in Physics: The Role of Anchoring Intuitions and Analogical Validity», en J.D. Novak (comp.), *Proceedings of the Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, vol. 3, Ithaca, Nueva York, Cornell University Department of Education, 1987, págs, 84-97; J. Minstrell y E. Hunt, «Diagnoser: A Computer Program that Assists Students in Thinking about Their Own Thinking» (presentado en el Seminario McDonnell sobre Estudios Cognitivos en Educación, celebrado en Pittsburgh, en diciembre de 1990).

234 Sobre la superación de las concepciones erróneas en álgebra se discute en E. Solloway, J. Lochhead y J. Clement, «Does Computer Programming Enhance Problem-Solving Ability? Some Positive Evidence on Algebra Word Problems», en R.J. Seidel, R. Anderson y B. Hunter (comps.), *Computer Literacy: Issues and Directions for 1985*, Nueva York, Academic Press, 1982; J. Lochhead, «Some Ways on Which Computer Technology May Be Used to Improve the Reasoning Capabilities of Students» (artículo no publicado, Universidad de Massachusetts en Amsherst, 1985).

234 La superación de las concepciones erróneas en biología se discute en S. Carey, *Conceptual Change in Childhood*, Cambridge, MIT Press, 1985; D. Perkins *et al.* «Inside Understanding», en D. Perkins *et al.*, *Teaching for Understanding in the Age of Technology* (en proceso de edición).

236 El estar expuesto largo tiempo a obras de arte ha sido estudiado por J. Pazienza, en una investigación no publicada llevada a cabo en la Universidad estatal de Pennsylvania, durante 1988.

236 El trato con estereotipos en artes y humanidades fue discutido por B. Bailyn en una conferencia que se dio en el seminario Spencer sobre la Comprensión (el 8 de mayo de 1990); véase también T. Holt, *Thinking Historically*, Nueva York, College Board, 1990.

237 Sobre Arts PROPEL, véase H. Gardner, «Zero-Based Arts Education: An Introduction to
rencia que se dio en el seminario Spencer sobre la Comprensión (el 8 de mayo de 1990); véase también T. Holt, *Thinking Historically*, Nueva York, College Board, 1990.

237 Sobre Arts PROPEL, véase H. Gardner, «Zero-Based Arts Education: An Introduction to Arts Propel», en *Studies in Art Education*, 30 (2[1989]), págs. 71-83; *Portfolio*, números 1-5 (publicación del Projecto Cero de la Universidad de Harvard y de los Educational Testing services, 1988-1991); D. Wolf, «Portfolio Assessment: Sampling Student Work», en *Educational Leadership* 46 (7[1989]), págs. 35-39.

240 Sobre la creación de una cultura con estándares elevados, véase R. Berger, «Building a Shool Culture Where Quality Is "Cool"» en *Harvard Education Letter* (en proceso de edición).

244 Sobre el pensamiento fundacional, véase M. Lipman, A.M. Sharp y F. Oscanyan, *Philosophy in the Classroom*, Filadelfia, Temple University Press, 1980; G. Mathews, *Philosophy and the Young Child*, Cambridge, Havard University Press, 1980.

244 Sobre la posición estética, véase M. Parson, *How We Understand Art*, Nueva York, Cambridge University Press, 1987.

246 P. Frank, *Einstein: His Life and Times*, Nueva York, Knopf, 1953, pág. 9.

246 Sobre las perspectivas para superar las concepciones erróneas véase R. Case, «Gearing the

Demands of Instruction to the Development Capacities of the Learner», en *Review of Educational Research*, 45 (1[1975]) págs 59-87.

Capítulo 13. Hacia las comprensiones nacionales y globales

252 Sobre la reestructuración de las escuelas, véase A. Shanker, «Restructuring Our Schools», en *Peabody Journal of Education* 65 (3[primavera 1988]), págs. 88-100.

257 De las presiones contra el cambio en las escuelas se discute en J. Cannell, *Nationally Normal Elementary Achievement Teaching in America's Public Schools: How All Fifty States Are Above the National Average*, Daniels, W.V., Friends in Education, 1987; D. Cohen y P. Peterson, *Report on California Mathematics Curriculum*, Center for Research on Teaching, Michigan State University, 1990.

256 La explicación de los pobres resultados de los estudiantes se discuten en C. Dweck y J. Bempechat, «Children's Theories of Intelligence: Consequences for Learning», en S.G. Paris, G.M. Olson y H.W. Stevenson (comps.), *Learning and Motivation in the Classroom*, Hillsdale, N.J., Erlbaum, 1983.

257 Sobre las comprensiones nacionales, véase H. Gardner, «The Academic Community Must Not Shun the Debate on How to Set National Educational Goals», en *The Chronicle of Higher Education* (8 de noviembre, 1989), A52.

258 Las evaluaciones basadas en las realizaciones se describen en *Assessment at Alverno*, 2d., Milwaukee, Alverno College, 1985: J.B. Baron *et al.*, «Toward a New Generation of Student Outcome Measures: Connecticut's Common Core of Learning Assessment» (artículo presentado ante la American Education Research Association, San Francisco, marzo 1989); J.R. Frederiksen y A. Collins, «A Systems Approach to Educational Testing», en *Educational Researcher* (diciembre 1989), págs. 27-32; G. Wiggins, «A True Test: Toward More Authentic and Equitable Assesment», en *Phi Delta Kappan* (mayo 1989), págs. 703-713.

258 Acerca de los estándares del currículo nacional, véase Proyecto 2061, *Science for All Americans*, Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science, 1989; National Research Council, *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*, Washington, D.C., National Academy Press, 1989. Véase también E. Culotta, «Can Science Education Be Saved?», en *Science* 250 (diciembre 1990), págs. 1327-1330; M. Barinaga, «Bottom-Up Revolution in Science Teaching», en *Science*, 249 (agosto, 1990), págs. 977-79; L. B. Resnick y L.E. Klopfer (comp.), *Toward the Thinking Curriculum: Current Cognitive Research*, Washington, D.C., Association for Supervision and Curriculum Development, 1989.

259 National Board of Professional Teaching Standards, *A Nation Prepared: The Report of the Task Force on Teaching as a Profession*, Washington, D.C., Carnegie Forum on Education and the Economy, mayo 1986. Véase también G. Maeroff, *The Empowerment of Teacher*, Nueva York, Teachers C[illegible]
Task Force on Teaching as a Profession, Washington, D.C., Carnegie Forum on Education and the Economy, mayo 1986. Véase también G. Maeroff, *The Empowerment of Teacher*, Nueva York, Teachers College Press, 1988.

260 Sobre diversos experimentos prometedores, véase J. Comer, «Educating Poor Minority Students», en *Scientific American* 259 (5[1988]), págs. 42-48; T. Sizer, *Horace's Compromise*, Boston, Houghton Mifflin, 1984; véase también la publicación regular *Horace*, editada por la Brown University-based Coalition of Essential Schools.

260 En referencia a la obra de Levin y Pogrow, véase la nota a la página 219.

260 Para otros ejemplos, véase D.S. Ogle, W.T. Pink y B.F. Jones (comps.), *Restructuring to Promote Learning in America's Schools*, Elmhurst, Illinois, North Central Regional Educational Laboratory, 1990.

260 Acerca del estudio de las mociones de reforma, véase D. Cohen y P. Peterson, *Report on California Mathematical Curriculum* (informe no publicado, Universidad Estatal de Michigan, East Lansing, Michigan, 1990).

262 L. Kohlberg y R. Mayer, «Development as the Aim of Education», en *Harvard Educational Review*, 42 (4[1972]), págs. 449-496; en cuanto a una elaboración de mis opiniones, véase H. Gard-

ner, «The Tension between Education and Development» (The Lawrence Kohlberg Memorial Lecture, pronunciado en la Notre Dame University, noviembre 1990); véase también D. Hawkins, *The Informed Vision: Essays on Learning and Human Nature*, Nueva York, Agathon Press, 1974.

262 Sobre los efectos de la cultura sobre el aprendizaje, véase J.S. Bruner, *Acts of Meaning*, Cambridge, Harvard University Press, 1990; C. Geertz, *The Interpretation of Culture* (trad. cast. *Interpretación de las culturas*, Barcelona, Gedisa, 1988); L. Vygotsky, *Mind in Society*, Cambridge, Harvard University Press, 1978.

263 I. Stravinski, *The Poetics of Music* (trad. cast. *Poética musical*, Madrid, Taurus, 1989).

ÍNDICE DE NOMBRES

Clement, John, 159, 165
Cobb, Paul, 168
Cole, Michael, 51, 142, 156

Froebel, Friedrich, 210

Levin, Henry, 219, 260
Lochhead, John, 164, 234
Locke, John, 47, 55, 61, 191, 262

Saddam Hussein, 179
Scribner, Sylvia, 142, 156

ÍNDICE ANALÍTICO

turales; Museos; escuelas
Aprendizaje, teoría del, 70-72
Artes y humanidades, 125, 235-242

sarrollo en forma de U en la, 116-117
— en los primeros años de escuela, 212-214
— primeras comprensiones de la, 19, 20

Estudiantes:
— cambios poblacionales de los, 147-149, 189
— en edad escolar, 214-223, 225-226

Humanidades, *véase* Artes y humanidades

Literatura, dificultades al interpretar textos,
Lingüística, 17, 70-72
véase también Lenguaje

Persona hábil, *véase* Experto disciplinar
Poesía, concepciones erróneas/simplificaciones
Pedagogía, *véase* Enfoques educativos; Maestros

— Almanaque Visual, 231
— Geometric Supposer, 232
— Immigrant, 222, 236

— estéticos, de los estudiantes universitarios, 181
— morales de los niños, 110-111, 113, 118

Cómo podemos conseguir que los estudiantes se alejen el aprendizaje memorístico y alcancen una verdadera omprensión de aquello que se les intenta transmitir? La olución al problema que presenta Howard Gardner en este bro pasa, evidentemente, por la reestructuración de uestras escuelas, pero en ningún momento desde un unto de vista teórico o alejado de la realidad, sino ntendida como una consecuencia lógica de la práctica ducativa. De este modo, acercándose a las investigaciones nás recientes sobre el terreno del desarrollo cognitivo, ardner acaba presentando una imagen convincente y inámica de la mente en acción del niño, basada tanto en spectaculares experimentos llevados a cabo en las aulas extraídos de ámbitos tan diversos como la física, la historia las letras, como en la elaboración de modelos educativos undados en el aprendizaje de los oficios. Las conclusiones on claras: los estudiantes de todas las edades suelen gnorar los temas que se les enseñan en las aulas por sencilla razón de que ellos ya disponen de teorías lenamente acabadas que les ayudan a dar un sentido l mundo, pero que a la vez nadie se ocupa de fomentar alimentar.

oward Gardner es catedrático de la Harvard Graduate chool of Education e investigador en el Boston Veterans dministration Medical Center. Recientemente ganador del remio Grawmeyer por su teoría acerca de las inteligencias núltiples, es además autor de varios libros, entre los que ueden contarse *Arte, mente y cerebro* y *La nueva ciencia le la mente*, ambos también publicados por Paidós.

7509-935-1
28035
099354

